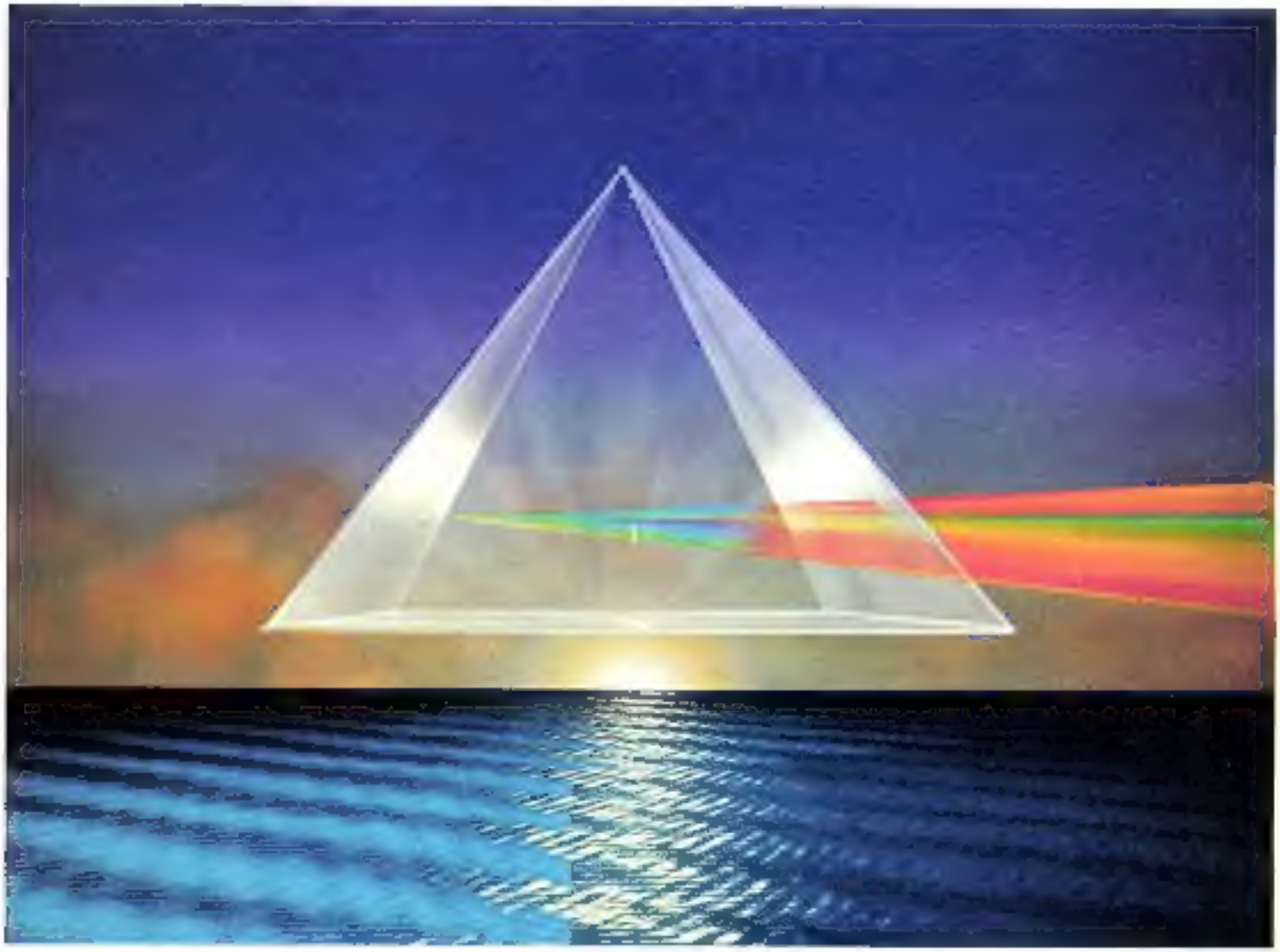
ISSN 0182 - 2004

MICRO SYSTEMES

MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 10 Bimestriel – Mars/Avril 1980 **15F**



Suisse 7.50 FS • Belgique 122 FB • Italie 3 500 LIRES • Espagne 150 PTAS • Tunisie 1.725 MIL. • Canada Can. $ 2.75

EN MICRO INFORMATIQUE...

KIM 1 : pour une initiation à la micro informatique

Entièrement monté et testé • Microprocesseur 6502 • 1 K de ram • 15 lignes d'entrées/sorties • 2 timers • Pas à pas • interface télétype et magnétophone • Moniteur 2 K • Afficheur 6 digits, clavier 23 touches • Notice complète d'utilisation. Code 1708

1.520 F TTC

SYM 1 : premier pas vers l'automatisme

50 entrées/sorties (extensible à 70) • 5 timers • Entièrement monté et testé • Microprocesseur 6502 • 1 K de ram (extensible à 4 K sur la carte) • Interface télétype 20 MA, RS 232, magnétophone et oscilloscope • Moniteur 4 K • Afficheur 6 digits • Clavier 28 touches double fonction • Notice complète d'utilisation. Code 1709

2.350 F TTC

AIM 65 : le stade de la programmation

à partir de **3.134 F** TTC

4 K RAM : 3.134 F TTC Code 1002
AIM 4 K RAM - 3.745 F TTC Code 1003
Assembleur : 720 F TTC Code 1004
Basic : 940 F TTC Code 1005
4 rouleaux de papier thermique : 35,50 F TTC Code 1006

Afficheur alphanumérique 20 caractères • Imprimante thermique sur la carte (20 col. 120 LIGNE) • Clavier qwerty 54 touches • Editeur de textes • Mini-assembleur • Options : rom basic 8 k rom assembleur 2 passes 4k • Moniteur 8 K - microprocesseur 6502 • 1 K de ram (extensible à 4 K sur la carte) • 16 entrées/sorties et 1 sortie série • 2 timers programmables • interface télétype • interface 2 magnétos avec télécommande • Entièrement monté et testé • Notice complète d'utilisation

...ON N'A PAS LE DROIT D'ACHETER N'IMPORTE QUOI!

Nous sommes une équipe d'informaticiens et d'électroniciens et nous avons décidé de vous faire partager notre expérience en micro informatique.

(Venez nous voir à SICOB boutique Stand 130 bis)

G.R. ELECTRONIQUE®. Votre conseil en micro informatique

Nous vous accueillons dans notre magasin où vous pourrez choisir votre matériel après démonstration.

Pour vos achats par correspondance, veuillez formuler vos commandes de la manière suivante :

- Nom du matériel
- Code
- Quantité
- Prix
- Règlement joint à votre commande

GR ELECTRONIQUE

6, rue Rochambeau 75009 Paris - Tel. : 285.46.40

Pour plus de précision rayez la référence inutile du « Service Lecteurs »

Sommaire

MICRO SYSTEMES

Pages

Calendrier :
Conférences, expositions, manifestations internationales 1980 11

Histoire de l'informatique :
Naissance et évolution de l'industrie informatique 14

Télécommunications :
Le téléphone à clavier : un pas vers la télématique 23

Programme Basic :
Donnez un nom à votre entreprise 33

Notre couverture :
Une synthèse d'images complexes à 3 dimensions générées par ordinateur 35

Technologie :
Naissance d'un chip 38

Manifestation :
Participez à la 1re course interindustrielle de voitures-robots 46

Fiches techniques :
Dix microprocesseurs 8 bits 57

Initiation :
Une introduction aux microprocesseurs 65
Programmation d'un microprocesseur 85
Les circuits digitaux 119

Basic :
L'analyse de la programmation en Basic 74

Systèmes :
La carte Texas Universe 79

Réalisation :
Réalisez votre carte PIA 99

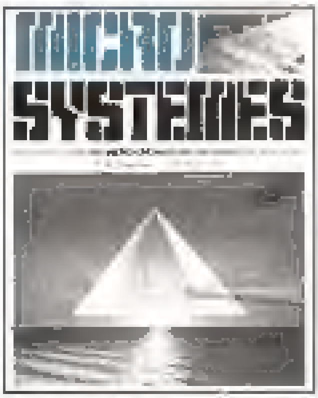
Jeux sur micro-ordinateurs :
Le master mind 106
Chess Challenger Voice : il parle ! 135

Informatique :
Le langage Pascal 91
Présentation du langage APL 111

Calculateur programmable et micro-ordinateur Basic :
Gestion de patrimoine 127

Divers :
Micro-Systèmes Magazine 141
Courrier des lecteurs 145
Informations 149
Petites annonces 166
Index des annonceurs 170
Bonus « Micro-Systèmes » 170
Service lecteurs, petites annonces, abonnement 171

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »



Notre couverture :

Opération de câblage (Wire bonding) des connexions du chip aux broches du futur boîtier (naissance d'un chip p. 38).

Un exemple d'enregistrement sur film d'images complexes à trois dimensions préalablement générées par ordinateur... (p. 35).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Taillar

Chefs de rubriques :
Dave Habert
Albert Amsalem

Secrétariat :
Catherine Salbreux
Jocelyne Cousy

Ce numéro a été réalisé avec la participation de : E. Adamus, G. Baumgartner, D. Bernicaud, A. Brunetti, V. Chaix, M. Chollet, J.M. Cour, C. Dugain, J.M. Durand, H. Esmard-Duvernay, A. Garrigou, G. Georges, N. Gilliard, P. Guigon, M. Guerin, P. Jaulent, J.P. Lamontre, B. Lang, C. Lebrun, A. Lepoutre, J.L. Milhaud, J.M. Peirlugnol, E. [illegible].

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Chef de Publicité :
(Advertisement Manager)
M. Sabbagh
S.P.E. — Tél. : 200-33-05

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - **Tél. : 200.33.05.** - 1 an (6 numéros) : 55 F (France), 80 F (Etranger).

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 - Telex : PGV 230472 F

Copyright 1980 — Société Parisienne d'Edition

Dépôt légal 1er trimestre 1980 — N° éditeur : 820
Distribué par SAEM Transports Presse

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

FORMATION MICROPROCESSEUR

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS PUBLISHING FRANCE

COURS PUBLICS 1980

cours 101 - 1 journée

introduction pour chefs de projets

PARIS
21 Avril
19 Mai
16 Juin

• Impact des microprocesseurs • Introduction aux microprocesseurs • Applications et incidences sur le marché • Critères de décision et d'application des microprocesseurs • Extension des coûts • Comment démarrer un projet • Tendances actuelles et futures de la technologie.

Exposé en Français

cours 160 - 4 jours

microprocesseurs microordinateurs

programmation / interfaçage / développement de systèmes

PARIS
22-25 Avril
20-23 Mai
17-20 Juin

• Terminologie et concepts de base • Analyse des applications potentielles • Programmation des microprocesseurs (avec manipulations et exercices pratiques sur micro-ordinateur) • Méthodes de développement logiciel • Conception du matériel • Structure du système bus • Interfaçage mémorisation • Interfaces (avec manipulations sur matériels) • Utilisation des interruptions, horloge temps réel et convertisseurs • Critères de sélection des microprocesseurs • Organisation de projets : Pièges à éviter.

Exposé en Français

cours 142 - 5 jours

dépannage et maintenance de systèmes

cours unique au monde à PARIS
9-13 Juin

• Rappels sur les microprocesseurs Matériel Logiciel • Panorama de moyens de dépannage des systèmes à microprocesseur • Programmes de test • Matériels de test • Utilisation de l'analyseur d'états logiques • Emulation de circuits • Techniques d'analyses de signature • Sondes et analyses en courant • Micro-ordinateurs de développement • Méthodologie de dépannage.

Exposé en Français

cours 330 - 4 jours

le pascal

langage de programmation structurée

PARIS
3-6 Juin

• Comparaison des différents langages de haut niveau • Avantages du PASCAL • Modularité en PASCAL • Unités de compilation • Structure des données • Approche des entrées-sorties en PASCAL • L'UCSD ou système PASCAL • Description des programmes interactifs • Description des programmes de gestion des files d'attentes sur disques • Extensions au PASCAL • Environnement de programmation PASCAL • Interfaçage avec les unités périphériques • Comparaison des diverses implantations • Bibliothèque de programmes.

Exposé en Anglais ou en Français suivant les cas.

COURS D'AUTOFORMATION MICROPROCESSEURS / INTERFACES

cours 525-A : la microinformatique

cours individuel d'initiation au matériel et au logiciel

VOUS TROUVEREZ DANS CE COURS
• Un MANUEL détaillé de 300 pages en français • Un MICRO-ORDINATEUR PEDAGOGIQUE entièrement testé et prêt à l'emploi • Un SYSTEME COMPLET avec clavier, afficheur, interface cassette et alimentation.

CE COURS EST :
• Basé sur le Microprocesseur 8080A • Conçu pour ENSEIGNER le Logiciel et le Matériel des micro-ordinateurs depuis les principes fondamentaux jusqu'aux concepts les plus avancés (n'exigeant donc pas de connaissances préalables en informatique ou en électronique).
LES EXTENSIONS : Système d'initiation aux interfaces du Cours 535
La compatibilité avec le BUS S-100 permet d'adjoindre très facilement les unités de visualisation (CRT), des imprimantes, des disques souples et autres périphériques.

cours 535-A : les interfaces

cours d'initiation à l'interfaçage des microordinateurs.

CE QUE COMPREND CE COURS D'INITIATION AUX INTERFACES
• Une CARTE entièrement TESTEE et PRETE A L'EMPLOI contenant un ensemble des principaux circuits d'interfaçage des micro-ordinateurs • Un MANUEL détaillé abondamment illustré, de 350 pages en français.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME D'INTERFACE
• Deux dispositifs d'E/S programmables à 24 lignes • Système d'interruption à 8 niveaux de Priorité • Trois horloges de mesure des intervalles de temps à 16 bits • Convertisseur analogique-digital/digital-analogique à 8 bits • MODEM d'interface pour lecteur/enregistreur de cassette • Interface RS 232 • Boucle de courant pour liaison TTY • Thermistor (Capteur de température) • Moteur CC et haut-parleur séparés • Deux isolateurs optiques • Haut amplificateurs de puissance • Dix indicateurs lumineux (LED) pour le contrôle des E/S • Câble-plat de connexion au Micro-Ordinateur MTE. PROGRAMMES PRE-ENREGISTRES SUR MINI-CASSETTES.

Nos cours entrent dans le cadre de la loi française sur la formation continue.

Pour recevoir une brochure :

PARIS : 749 40 37
LYON : (78) 37 97 75
BRUXELLES : 762 6000

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS
FRANCE SARL
90, Av. Albert 1er 92500 Rueil-Malmaison. Telex : 204 583

Pour plus de précisions sur la référence 104 de « Service Lecteurs »

Tandy
TRS-80 MICRO-COMPUTER

L'INFORMATIQUE A VOTRE PORTEE!

Système de base à partir de

3.495 FF TTC

24.995 FB TVA incl

Complétement monté et testé (il suffit de le brancher pour qu'il fonctionne), notre TRS-80 offre une souplesse d'emploi telle qu'il peut être utilisé avec succès dans l'entreprise, au laboratoire, dans l'enseignement et même à la maison. Nous vous présentons ci-dessus notre système de base évolutif. Voyez dans nos Computer Centers notre vaste gamme de périphériques et de logiciels.

QUELQUES PERIPHERIQUES...

QUICK PRINTER
Produit 150 lignes/min. sur papier aluminé. **3.495 FF**
24.995 FB

LINE PRINTER
Produit 50 caractères/sec. sur papier normal. **4.980 FF**
35.900 FB

INTERFACE D'EXTENSION
Augmente les possibilités de votre TRS-80. **2.090 FF**
14.990 FB

MINI-DISK
Inclut le TRSDOS. **3.590 FF**
24.900 FB

Kit mémoire 16k RAM	1.095 FF	7.995 FB
Kit BASIC Level II	699 FF	4.995 FB
Démagnétiseur	279 FF	1.895 FB

*Nos prix sont donnés TTC

VENEZ VISITER NOS COMPUTER CENTERS

PARIS
23, Rue du Château — 207, Rue des Pyrénées
92200 NEUILLY — 75020 PARIS
Tél: 745.00.00

BRUXELLES
35, Bd de la Cambre
1050 BRUXELLES
Tél: 02/647.23.75

LIEGE
3C, Bd Frankignoul
4020 LIEGE
Tél: 041/41.35.99

Cours de langage BASIC et location de salles entièrement équipées de tous nos matériels pour séminaires. Demandez nos conditions.

CODELEC

Il ne faut pas se fier aux apparences

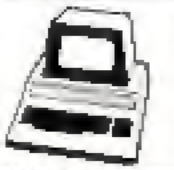
ZA deCourtaboeuf Av. d'Océanie
Batiment AUVIDULIS
BP90 91402 Orsay Cedex
Telex auvulis 692344
☎ 928.01.31
ou (430.72.43)

CODELEC c'est

Une expérience : 5 années dans le domaine de la micro informatique et de l'électronique.
Une équipe : 5 ingénieurs et techniciens d'études
+ 2 responsables commerciaux
+ 1 gestionnaire
= 8 personnes à votre service
Des références : Automobiles Peugeot, Centre d'études Nucléaires de Saclay, la RATP, Education Nationale, P et T, et 1500 autres clients qui nous font confiance.

Nos prix sont TTC

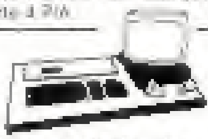
SYSTEMES



PET 2001 (8K) = **6630F.**
CBM 3008 (8K) = **6630F.**
CBM 3016 (16K) = **8150F.**
CBM 3032 = (32K) = **9925F.**
Lecteur enregistreur = **578F.**
CBM 3040 (double floppy) = **10.980F.**
Imprimante à traction = **8165F.**

Imprimante à traction
CBM 3023 = **6980F.**
Extension PET
24K = **3840F.**

NOUVEAU: Programmateur pour AIM
EPROM 2716-2758-2732) = **1740F.**
AIM 65
AIM 1K = **3128F.** AIM 4K = **3540F.**
Assembleur = **790F.** Basic = **940F.**
Carte 4 à 16K Ram statique } voir nos cartes 6800
Carte 4 PIA



NOUVEAU: Le GOUPIL

Micro-ordinateur 100% français avec liaison téléphonique (MODEM) incorporée piloté par 6802

● 16K à 48K RAM ● Basic ● Clavier 104 touches ● TTC en 16K **9840F.**

NASCOM 2 Carte d'extension RAM compatible ajoute 16 32 ou 48K de RAM + 4K d'EPROM montée testée garantie
16K = **1960F.** 32K = **2544F.** 48K = **3108F.**
En kit composants pour 16K = **870F.** Carte **590F.** Notice **50F.**

TEXAS Micro 16 bits 4K ROM moniteur Assembleur
+ 42K RAM-clavier complet-interface cassette et V24 = **2528F**

UN DE CES SYSTEMES MOINS CHER ? ... SYSTEMES D'OCCASION
Téléphonez
Demandez notre TARIF général GRATUIT

MEMOIRES – COMPOSANTS

Kit 16KO (4116–200nS) 816F. T.T.C.

pour APPLE* TRS80* SORCERER* MSI TAVERNIER
Notice d'installation (gratis) envoyée sur demande avec les mémoires

	1 à 7	8 à 15
RAM dyn. 16K×1 - 4116 200ns plast.	90,00F	77,00
céramique	99,00	84,00
RAM stat. 1K×4 - 2114L 300ns	69,00	60,00
Re PROM 1K×8 - 2708 450ns	80,00	75,00
Re PROM 2K×8 - 2716 450ns +5V	317,00	317,00

Composants 6800 6500 74LS, linéaires, régulateurs, supports, quartz

POUR COMMANDER

Démonstrations, vente par correspondance, vente en magasin
ORSAY (20mn. de Paris par autoroutes ou Métro)
Fermé le samedi et dimanche (sauf R.V.)
Participation aux frais de port : 15F (sauf gros matériel)
Prix spéciaux par quantités

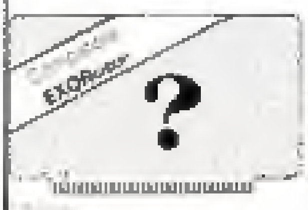
Du côté des EPROM

Lampe à UV pour effacer tout type d'EPROM (5 à la fois) effaçage rapide, sûr et puissant
PE 14F (sans minuterie) = **678F.**
PE 14TF (avec minuterie) = **911F.**
port **30F.**

Programmateur pour 2708 2716 (piloté par µP 8085 A) 2732 2758
Liste programme, duplique, corrige, vérifie
vérifie somme, séquence et diagnostic
Prix TTC = **7708F.** option TTY-RS 232 ASCII

CARTES 6800

Cartes réalisées par CODELEC:



● RAM statique 4K à 16K à partir de **3410F.** (compatible AIM 65)
● RAM dynamique 16 à 48K
● CPU RAM EPROM
● 4 PIA compatible AIM 65
● Cartes complètes 6800 6802 6809
● Cartes à la demande
● Etudes spéciales : micro informatique, électronique, télématique

PERIPHERIQUES

MONITEURS VIDEO SSV

THT 16 Kv. Dist. < 2% B.P. 15MHz
Alim. 12v. 9 ou 12 pouces. Nel 9 châssis **1572F.**
le même en 220v **1791F.**
En coffret 220v. N et B **2314F.**
Pour ces modèles supplément tube vert **58,80F.**

Tvi 912 Maus minus double densité
● 24 lignes de 80 caractères
● caractères 7×10 (résolution 12×10)
● inversion vidéo programmable
● Gestion curseur, Auto-test, Mode protégé
● Curseur adressable TTC **5862F.**

IMPRIMANTE EPSON

Mosaïque de points 80 colonnes
150 caractères/seconde 1 copie
entraînement à traction TTC **5938F.**
Interfaces multiples : Centronics, PET/CBM
TRS 80 APPLE RS 232 IEEE 488

CLAVIER 53 touches type ASR 33
AZERTY ou QWERTY Code ASCII compatible TTL
Alim. +5v. –12v. idéal pour MSI TAVERNIER, etc.
En kit **690F.** Monté testé **790F.**
Cordon avec connecteur **50F.**

ALIMENTATION UNIVERSELLE Entrée 220v. Sortie +5v 3A –5v 1A +12v 1A –12v 1A
Masses séparées possibilité +24v Régulée et protégée
montée testée **580F.** en kit **495F.**

POINT de VENTE: MERIS 4 Av. A. GUIGNON 94300 Vincennes ☎ 328.09.66 — Nos prix sont TTC et valables jusqu'au 30.4.80

Pour plus de précision cerclez la référence 108 du « Service Lecteurs »

MICRO ORDINATEUR PCC 2000

Le micro ordinateur des utilisateurs professionnels

- Microprocesseur Intel 8085
- Mémoire 64 K
- 2 disquettes 0,5 million octets/axe
- DOS Basic étendu

- Options :
  - CP/M, COBOL, FORTRAN BASIC COMPILATEUR
  - Disques durs 10 M octets (5 fixes - 5 amovibles)

- TRAITEMENT DE TEXTE
- MULTI-TERMINAUX
- MULTI-TACHES

ordisor

Distributeur général en France

GROUPE SOFRAGEM SYNEUROPE
66, rue de la Chaussée d'Antin - 75009 Paris
Téléphone : 280 64 55 - Telex 211344 F

distribué par

APPLICATIONS MICRO INFORMATIQUE 1 AV. DE LA REPUBLIQUE 74100 **ANNEMASSE** (50) 38 60 05
CEDO 18 RUE FERNAND POLLOTIER 44600 **ST NAZAIRE** (40) 22 27 65
CIMA 46 RUE DE LA BIENFAISANCE 75008 **PARIS** 291 63 19
CIRCE 9 RUE DU DOCTEUR FLORENCE 69003 **LYON** (7) 854 20 30
D.E.S. INFORMATIQUE 3 RUE DE PROVENCE 75010 **PARIS** (4) 73 09
D.D.M. 274 RUE DE CREQUY 69000 **LYON** (7) 872 49 50
D.D.M. 45 AV. ALSACE LORRAINE 38000 **GRENOBLE** (76) 47 14 06
M.I.D. 47 AV. DE LA REPUBLIQUE 75011 **PARIS** 357 50 20
NORD MICRO SYSTEMES 29 RUE ST JACQUES 59800 **LILLE** (20) 54 95 50
SCRIPTA 27 RUE JEANNE D'ARC 76000 **ROUEN** (35) 70 01 29
SOUBIRON 9 RUE KENNEDY 31000 **TOULOUSE** (61) 21 64 29

NOUVEAU
à Paris : modules préparatoires
à Marseille : cours de programmeurs

Devenez celui que l'entreprise recherche.

Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont pertinentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data

Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement constant de l'industrie informatique.

De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.

Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles

Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique au fabriquent et entretiennent des calculateurs.

Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation

Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu : tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers

Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin d'exécuter une tâche donnée : paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir la professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C., I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est la spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 29 semaines.

Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.

Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au 340.17.30 à M. Darmon.

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30

CONTROL DATA

Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation

Nom :

Adresse :

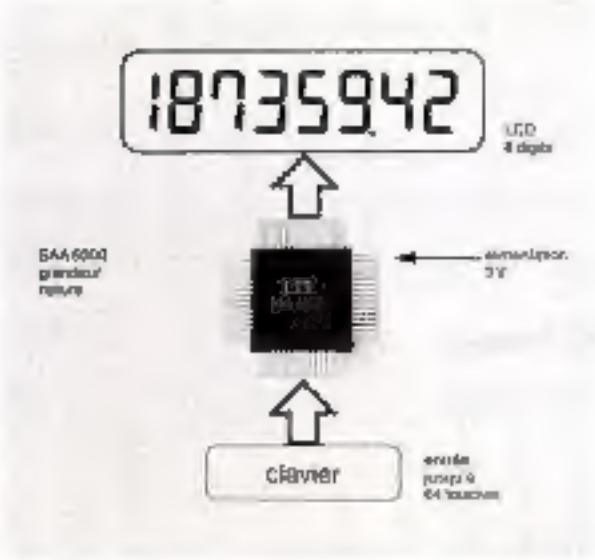
Pour plus de précision, veuillez si nécessaire, lire au « Service Lecteurs »

Unique!

Micro-ordinateur Single-chip 4 bits SAA 6000

Il n'existe pas d'autre micro de plus faible consommation!

Aucun autre micro ne peut commander directement un afficheur LCD de 8 digits plus 8 symboles!



Le μC SAA 6000, conçu pour les applications à grandes séries, est programmable par masque: le contenu des ROM et PLA intégrés est programmé par ITT Semiconducteurs pendant la fabrication, pour chaque application spécifique.

Caractéristiques spéciales:	
alimentation	3 V
consommation au repos	15 μA
consommation en fonction	45 μA
capacité ROM	2k octets
capacité RAM	384 bits
jeu d'instructions	54
horloge intégrée	
boîtier extra-plat	14 x 14 x 2 mm

Ces caractéristiques destinent le SAA 6000 essentiellement aux applications portables, alimentées par pile et équipées d'un affichage LCD.

Si vous envisagez un développement de ce type, contactez immédiatement nos ingénieurs à ITT Semiconducteurs, 1 avenue Louis Pasteur, F-92223 Bagneux, tél. (1) 664 16 00.

Si vous êtes ingénieur de développement, et si vous voyez une possibilité d'utilisation de ce micro-ordinateur, nous vous invitons à participer à l'un de nos séminaires d'application (1/2 journée, matin ou après-midi) le 27 ou 28 Mars, lors du Salon des Composants.

Le nombre de participants est limité. Ecrivez-nous en précisant le jour et le moment souhaités. Vous recevrez une carte de participation personnelle dans la mesure des places disponibles.

semiconducteurs ITT

Pour plus de précision envoyez la référence 109 de « Service Lecteurs »

La dernière née de la gamme ALCYANE

MULTIPOSTES
jusqu'à 8 consoles
multitâches

MULTIPROCESSEURS
13 microprocesseurs
dans une configuration
moyenne à 4 postes

A-15 SYSTEME NODAL

Une architecture d'avant-garde s'appuyant sur l'expérience :

Un rapport performances coût jamais atteint
Une solide réputation de fiabilité
Un ensemble d'avantages unique sur le marché :

- un Basic de gestion d'une richesse exceptionnelle
- un tri disques performant, en verbe Basic
- un séquentiel indexé multichaînes, gérant les homonymes, parfaitement intégré au Basic, et un accès direct
- un Basique, version française strictement compatible avec Basic
- gestion de transmissions en Basic
- CALL Basic et Assembleur
- la percée nouvelle : le traitement de texte accédant aux fichiers de gestion

  - la fameuse gamme de disques rigides Cynthia de CII-HB de 10 à 120 Mo, technologie nouvelle pour l'ambiance de bureau. Plus de 100 unités déjà installées
  - disques souples double face, mini et standards
  - sept modèles d'imprimantes, jusqu'à 300 lpm
  - trois écrans, dont un graphique

    - nombreux logiciels d'application
    - constructeur français
    - plus de 600 systèmes en service

- l'Alcyane A-5 compacte : saisie, petits travaux
- la A-10 normale, transformable en A-15 ! Tous types de disques
- la A-15, système NODAL
- le système multi-Alcyanes à disques communs (A-10 et A-15 groupées)

Venez nous voir au
Printemps-Informatique

STAND P 49

ou demandez directement une documentation à

MBC Alcyane

B.P. 111, avenue du Parana 91403 ORSAY Cedex
Tél. : 907.23.38

Pour plus de premium veuillez la référence 110 du « Service Lecteurs »

Conférences - expositions manifestations internationales 1980

MARS 1980

12-14 mars
Versailles
Colloque international sur les bases de données expérimentales

16-20 mars
Bahrain
The Middle East Business Equipment Show

18-21 mars
Montpellier
Palavas
Salon Midi Micro

17-28 mars
Bordeaux
Production assistée par ordinateur : école pluridisciplinaire de l'IRIA

18-21 mars
Paris
Palais des congrès
Printemps informatique

27 mars - 2 avril
Paris
Salon des composants électroniques

AVRIL 1980

15-18 avril
Birmingham
Angleterre
Communications '80

27-30 avril
Paris
4e colloque international sur la programmation

28-30 avril
Lyon
Colloque international sur la commande numérique des machines électriques

MAI 1980

6-8 mai
Las Vegas
7e Colloque international Architecture des ordinateurs

6-8 mai
Paris
Micro-expo 80
Renseignements : SYBEX, 6, rue Planchat, 75020 Paris. Tél. : 371 32 75

19-22 mai
Anaheim
NCC '80

JUIN 1980

18-20 juin
Paris
Ecole Normale Supérieure
IX Journées internationales de l'informatique et de l'administration

24-26 juin
Noordwijkerhout
Hollande
International APL congress

25-27 juin
Toulouse
2nd Symposium on Large Scale Systems Theory and Applications

8-11 juil.
Las Vegas
8e Conférence de démonstration automatique

14-18 juil.
Amsterdam
9th Int. Colloquium on Automata Languages and Programming

SEPTEMBRE 1980

Italie
Rome
MEDINFO '80
Conférence mondiale d'informatique médicale

Toulouse
2nd IFAC Symposium on large scale systems theory and applications

8-11 sept.
Namur
Belgique
Int. International Congress on Interfaces

16-19 sept.
Londres
Angleterre
Euromicro 80 4th Symposium on microprocessing and microprogramming

17-26 sept.
Paris
SICOB

23-26 sept.
Paris
La Défense
Conf. Européenne sur la conception assistée par ordinateur dans les moyennes et petites industries.
MIDCAD'80

COURS PRATIQUES SUR LE MICROPROCESSEUR Z 80

SGS-ATES par l'intermédiaire de son réseau de Distribution organise dans toute la France une série de cours spécialisés sur l'utilisation du microprocesseur Z 80.

UN ENSEIGNEMENT VRAIMENT DIDACTIQUE

Les participants au stage auront à leur disposition un nanocalculateur NBZ 80
Le NBZ 80 comprend une carte unité centrale et un organe de dialogue clavier et affichage
Cet outil sera utilisé durant toute la durée des cours, afin de mettre immédiatement en pratique l'enseignement dispensé
Dans les grandes lignes, le cours traitera des points suivants

- Description et utilisation du NBZ 80
- Description de l'unité centrale CPU
- Description du jeu d'instruction exercice de programmation
- Etude du transfert parallèle (exemple P10)
- Etude du transfert série (pooling, interruption)
- Etude des interruptions
- Description des sous-programmes du NBZ 80 exercice d'application
- Etude de l'horloge temps réel et timer (exemple CTC)

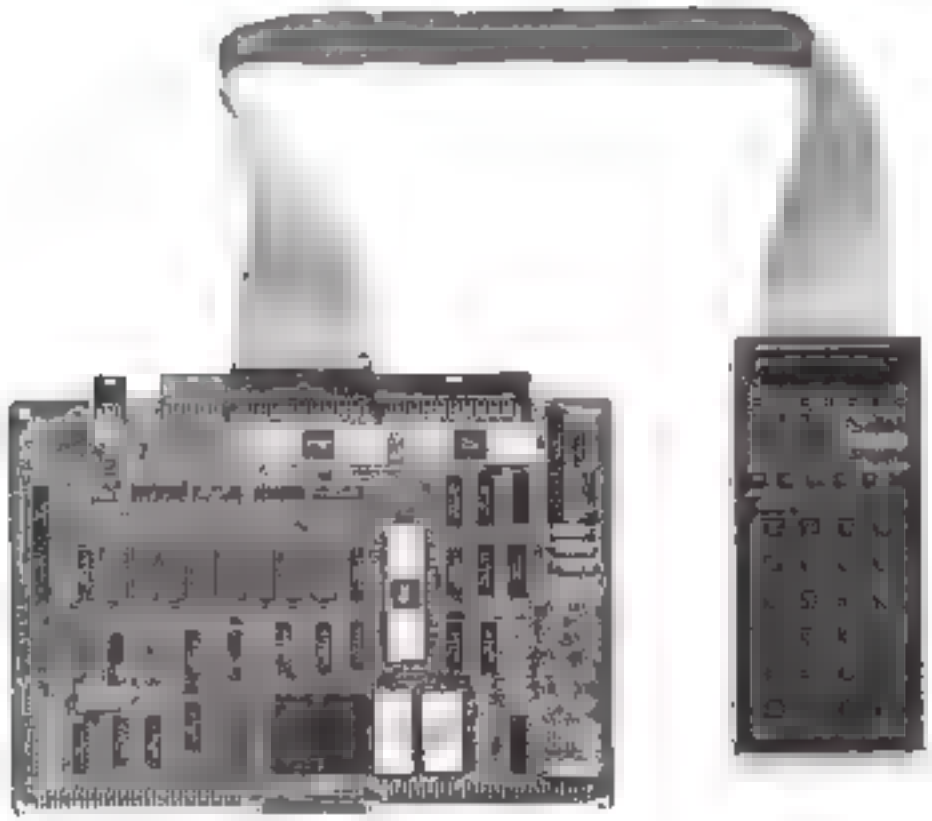
Documentation fournie. En plus du manuel de programmation et de matériel les participants recevront un livre support de l'enseignement dispensé, le volume n° 1 qui reprend en détail tous les points concernant le logiciel et l'utilisation du nanocalculateur

DATES ET LIEUX DES COURS

Brest 3-4-5 Mars (Radio-Sell) Tél. 16 (98) 44 92 79
Rouen. 17-18-19 Mars (Direct) Tél. 16 (35) 98 7 98
Tours 31-1-2 Avril (Malbec) Tél. 16 (47) 54 43.96
Strasbourg 28-29-30 Avril (Hohl & Danner) Tél. 16 (88) 20.90.1

Durée du séminaire 3 jours
Coût du séminaire 3400 F HT Ce coût inclut le nanocalculateur le cours, 3 déjeuners la documentation (L'alimentation n'est pas comprise mais en option)
Le cours s'adresse aux personnes ayant déjà des connaissances générales en électronique et désirant s'initier aux techniques de la micro-informatique
Pour tout renseignement complémentaire et inscription, contacter soit les distributeurs intéressés, soit SGS-ATES LE PALATINO 7 avenue de Choisy 75013 PARIS.
Tél 584 27 30 Mlle MOUFLET

NANOCALCULATEUR NBZ 80



● SYSTEME DIDACTIQUE LE PLUS PUISSANT DU MARCHE NBZ 80
4 K octets de Ram, interface pour terminal série et pour enregistreur magnétique 4 ports E/S organe d'entrée sortie 30 touches affichage 8 digits accessibilité complète des bus

● PRODUITS DE LA FAMILLE
NBZ 80-B Prestations identiques au NBZ 80 mais livré dans un coffret métallique incluant alimentation (proposé en option pour le séminaire

- NBZ 80-S Prestations identiques au NBZ 80-B, comporte en plus une carte d'expérimentation NEZ 80 permettant des expérimentations sur les coupleurs PIO CTC et les interruptions

NBZ 80-HL Prestations identiques au NBZ 80-S comporte en plus un clavier alphanumérique une carte interface vidéo avec sortie pour moniteur TV une extension mémoire vive 16 K octets un interpréteur BASIC résidant sur 8 K octets

Cette extension permet à l'utilisateur de travailler soit en langage évolué (BASIC) soit en langage machine (bientôt disponible

Une documentation spécifique accompagne ces systèmes

SGS ATES

Naissance et évolution de l'industrie informatique

III Evolution du materiel

L'evolution technologique des calculateurs digitaux s'inscrit dans une perspective determinee par deux preoccupations majeures : le contrôle du temps et le contrôle de l'espace. Toute l'histoire des ordinateurs considérée du point de vue de leur structure interne, de leurs composants et de leur organisation (architecture) reflete les efforts constants entrepris par les constructeurs dans le sens d'une augmentation des vitesses de traitement et d'une reduction des encombrements. Mais d'autres parametres interviennent et freinent cette evolution : ce sont les parametres economiques.

Il faut en effet tenir compte à la fois des coûts de fabrication des composants, techniques de fabrication et d'assemblage, des coûts d'exploitation (consommation en energie) et des coûts de maintenance (fiabilité, techniques de remplacement). Tous ces parametres determinent en fin de compte les caracteristiques des machines qu'on evalue en fonction du rapport performance/prix qui leur est associé.

Le rapport performance/prix est un indicateur plus complexe qu'il n'y paraît puisqu'il décrit en fait les conditions globales d'utilisation des systèmes (c'est-à-dire de la machine dans un environnement déterminé) et qu'il faut intervenir des facteurs supplémentaires parmi lesquels il est nécessaire d'inclure le niveau du logiciel, le type d'architecture, les caractéristiques des applications ainsi que les conditions d'exploitation. Il faut en effet s'attacher à définir d'une manière aussi précise que possible la notion toujours un peu floue de « performance ». Nous aborderons ce point ultérieurement. Dores et déjà cependant, il faut noter que l'évolution de la technologie s'effectue dans un sens favorable à une amélioration du rapport global performance/prix, et que ce même rapport au niveau des composants, atteint aujourd'hui des valeurs tout à fait remarquables.

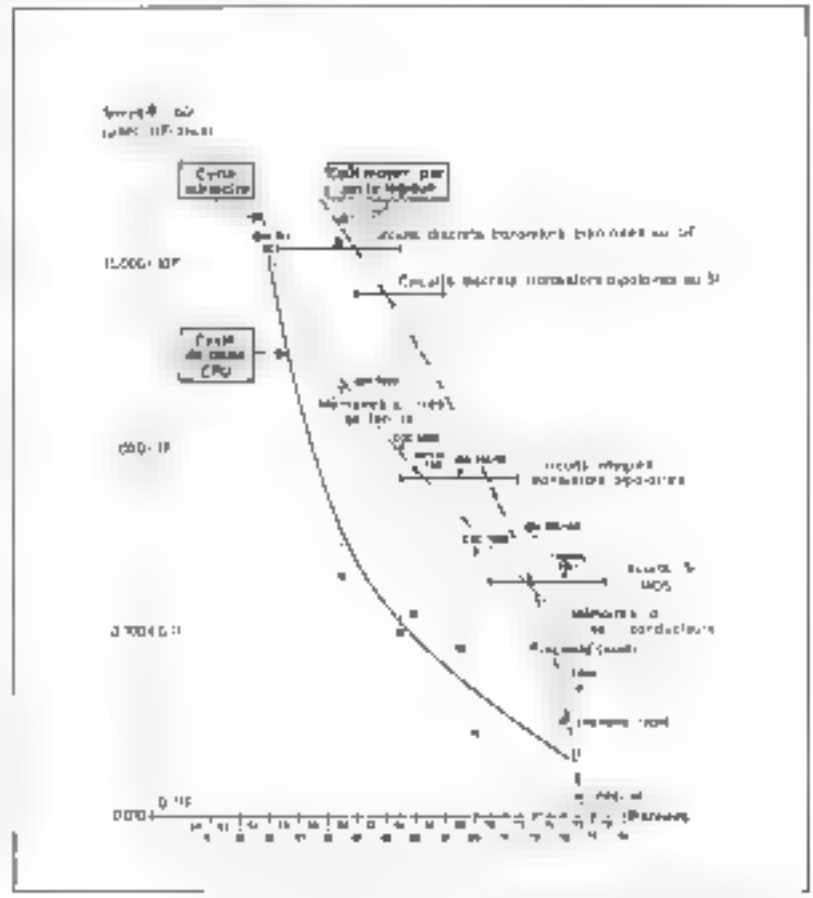
En vingt ans (1959-1979) ce rapport s'est accru d'un facteur supérieur à 100 au cours de la même période les temps de base (cycles mémoire et cycles CPU) ont diminué d'un facteur 10, au moins pour les systèmes les plus importants. Cette amélioration spectaculaire des performances s'est accompagnée d'une réduction sensible des volumes et de la consommation d'énergie. Pour choisir un exemple extrême, rappelons qu'un micro-ordinateur actuel occupe un volume qui est approximativement 1/30 000 de celui de l'ENIAC d'il y a trente ans, qu'il coûte 10 000 fois moins et qu'il est vingt fois plus rapide. Sans parler bien entendu de sa fiabilité et de la consommation en énergie (divisée par 10 000).

Le graphique de la **figure 1** illustre ces points pour quelques gros systèmes. Pour la clarté du dessin, seule l'évolution du coût des circuits logiques a été représentée. Mais le coût des mémoires a lui aussi baissé considérablement (de l'ordre de 15 fois entre 1965 et 1975). On admet généralement que le coût par bit des mémoires à accès aléatoire baisse d'environ 35 % par an depuis 1970. Ces diminutions des coûts unitaires proviennent essentiellement, comme on le sait, de l'intégration poussée des composants et de l'amortissement rapide des installations de fabrication des circuits intégrés et des blocs de mémoire par suite de l'expansion vertigineuse du marché, tout particulièrement dans le domaine de la micro-informatique.

En ce qui concerne les marchés de la grosse et de la moyenne informatique le processus de diminution des coûts de fabrication des composants a commencé avec l'introduction (vers 1958) des techniques de fabrication des transistors dits « planars » — les premiers à pouvoir être fabriqués en grande quantité. Le mouvement s'est accéléré avec l'abandon du germanium au profit du silicium. Malgré ses avantages sur le plan des performances intrinsèques électroniques environ 3 fois plus grande que dans le cas du silicium, le germanium présentait l'inconvénient de ne pas former d'oxyde, ce qui entraînait des complications lors des processus de dépôt des couches isolantes et de construction des masques pour la diffusion.

Ultérieurement, dans la décennie 1960-1970, l'intégration à faible, moyenne et grande échelle a encore accentué la tendance et autorisé la fabrication de composants très denses et très bon marché. Cette évolution a eu une autre conséquence importante, dans le domaine des performances cette fois. En effet, l'utilisation des transistors a permis très vite d'obtenir des temps de commutation de l'ordre de quelques nanosecondes. Or une nanoseconde est le temps que demande une impulsion électronique pour parcourir 30 cm. Un

Fig. — Evolution comparée des temps de base (mémoire et CPU) et du coût des circuits logiques



problème de délai de transmission des impulsions s'est donc assez vite posé dans la conception des [illegible]. L'invention des circuits intégrés a permis d'éliminer ce facteur et d'accroître dans des proportions notables les performances des circuits logiques élémentaires, en même temps d'ailleurs, on le notera, qu'on allait vers une miniaturisation de plus en plus poussée.

La lecture du graphique de la **figure 1** révèle une autre caractéristique de l'évolution des performances. Elle concerne le rapport entre les cycles de base CPU et les cycles mémoire. On constate que les deux courbes s'éloignent d'abord très vite l'une de l'autre (entre 1955 et 1965, approximativement), puis deviennent à peu près parallèles. Cette situation traduit bien les différences qui séparent les technologies des mémoires et des circuits logiques. Au début (disons, des origines à 1953), au temps des tubes à vide, les vitesses des dispositifs logiques et des mémoires étaient comparables.

L'exemple de l'IBM 704 est typique à cet égard. Bien qu'elle eût été une des premières machines à posséder une mémoire à tores de ferrite, son cycle CPU et son cycle mémoire étaient identiques (12 µsec). Mais à partir de 1955, les temps de base des mémoires décroissent moins vite que ceux du CPU : du côté mémoire, c'est l'âge d'or des tores de ferrite (qui conserveront le devant de la scène jusque vers les années 70), tandis que l'intégration de plus en plus poussée des circuits logiques tend à accroître le décalage entre les vitesses élémentaires (d'un facteur 10 environ). L'usage ultérieur des semi-conducteurs qui remplaceront progressivement les tores de ferrite explique le parallélisme des deux courbes à partir de 1968. Mais le décalage demeure. Ce décalage sera peu à peu comblé par l'utilisation de mémoires à semi-conducteurs ultra-rapides (dites mémoires caches) dont les cycles de base atteignent quelques dizaines de nanosecondes (IBM 370-168 : 80 ns, Amdhal 370 : 32 ns).

Evolution de la technologie des circuits logiques

Dans les premières machines, les circuits logiques étaient des circuits discrets basés sur l'utilisation des tubes à vide connectés entre eux grâce à des kilomètres de câbles. On sait que les performances étaient alors basses. A titre indicatif, la puissance moyenne dissipée par porte logique était de l'ordre du watt, tandis que les temps de commutation atteignaient la microseconde. D'autre part, les difficultés de fabrication des tubes les rendaient peu fiables : à chaque mise sous tension il fallait faire la chasse aux tubes défectueux. L'IBM 704 (1956) fut probablement une des dernières machines à posséder des circuits logiques constitués de tubes à vide. L'introduction des transistors améliorera considérablement les performances aussi bien du point de vue des caractéristiques de fonctionnement (puissance dissipée, temps de commutation) que du point de vue [illegible].

C'est en 1955 qu'apparaissent les premiers circuits logiques à base de transistors. Ce sont des transistors bipolaires au germanium montés avec des résistances [illegible] : RTL (Transistor Resistor Logic). Une porte typique comportait un transistor et quelques résistances (de 3 à 5) montés sur des circuits imprimés.

Vers 1960, la technologie évo[illegible]nium (pour les raisons que nous avons évoquées dans l'introduction) et des diodes viennent se substituer aux résistances (pour des raisons de performance). C'est la technologie DTL (Diode Transistor Logic). Une porte typique comprend alors 4 composants discrets : un transistor, 5 diodes, 3 résistances. Les temps de commu[illegible] quelques centaines de nanosecondes et la puissance moyenne dissipée par porte logique tombe à quelques dizaines de milliwatts. On arrive alors aux années 60, décennie cruciale. 1960 est, en effet, l'année des premières réalisations de circuits intégrés. L'intégration à faible échelle (Small Scale Integration) est mise en œuvre : une porte logique ou quelques portes logiques sont réunies sur un seul chip (soit, quelques dizaines de composants). Les connexions, cependant, [illegible].

Peu de temps après (vers 1964), la technologie TTL (Transistor Transistor Logic) prend le relais. Une porte logique comporte alors 4 résistances et 5 transistors dont un [illegible]. C'est la caractéristique de la technologie intégrée type MSI (Medium Scale Integration, 965- 969) qui réunit sur un seul chip plusieurs centaines [illegible] d'une manière interne (dépôts de couches minces). Deux consommations, alors, s'imposent. D'une part, le nombre de transistors par porte logique s'accroît d'année en année au détriment des autres composants. C'est une évolution qui traduit tout simplement la décroissance continue du coût des transistors : en même temps, d'ailleurs, on améliore les performances et la fiabilité. D'autre part, les chips commencent à représenter dans leur intégrité, des parties fonctionnelles complètes de la machine : registres, décodeurs, compteurs, etc. On est ainsi en mesure de mieux comprendre l'importance de cette époque.

En quinze ans (1955-1970) les vitesses de commutation élémentaires ont été multipliées par 25, la consommation d'énergie par porte logique a été divisée par 200, tandis que le taux d'intégration (en nombre de portes logiques par cm³) était multiplié par 2 500.

L'intégration à grande échelle (LSI : Large Scale Integration) apparaîtra vers 1970. Cette technologie bénéficiera des progrès réalisés dans les techniques de fabrication du silicium monocristallin ainsi que dans les procédés de gravure (électrons, rayons X, lasers). En même temps les circuits MOS (à base de transistors à effet de champ) verront le jour. En fait, les

Photo [illegible] ordinateur [illegible] disques [illegible] Doc. IBM

différents types de circuits continueront de coexister. Des considérations fonctionnelles et économiques dicteront les choix technologiques. Disons simplement que les technologies MOS (plus lentes mais moins chères) et TTL sont de nos jours les plus employées.

1979, enfin, sera l'année de l'introduction des « superchips » grâce à la mise au point de l'intégration à très grande échelle (VLSI : Very Large Scale Integration), technique qui devrait autoriser l'incorporation sur un seul chip (quelques cm²) d'un nombre considérable de portes : on en prévoit 25 000 en 1980, près de 250 000 en 1985.

Evolution de la technologie des mémoires

Dans les systèmes informatiques, la fonction de stockage de l'information doit répondre à un certain nombre de conditions. Ce sont :

- existence d'un dispositif capable de conserver de l'énergie (par exemple en faisant intervenir un moment magnétique, une charge électrique, une structure physique, etc.)
- la mise en œuvre d'une source d'énergie pour enregistrer de l'information
- la mise en œuvre d'une source d'énergie pour détecter une information et la restituer
- la possibilité d'adressage.

A ces conditions s'ajoutent des contraintes de fiabilité, d'encombrement, de consommation d'énergie. Ce sont tous les paramètres associés à ces conditions qui ont dicté les choix successifs des dispositifs de mémorisation et qui ont déterminé *in fine* les performances globales des systèmes.

Comme nous l'avons déjà indiqué, en effet, la disparité des performances entre les circuits logiques et les mémoires a fait que ces dernières sont demeurées déterminantes en matière de vitesse de fonctionnement des machines, pour des coûts d'implémentation et d'exploitation admissibles. Ce problème a toujours été au centre des préoccupations des constructeurs relativement au choix et à l'organisation des systèmes de stockage de l'information. Il explique en même temps l'évolution du concept de mémoire et la différenciation fonctionnelle progressive qu'on peut observer dans l'utilisation des mémoires depuis les débuts de l'informatique.

Nous examinerons dans un prochain numéro (Evolution de l'architecture) comment les constructeurs ont abordé ce problème. Nous nous limiterons ici à l'examen de l'évolution technologique propre des mémoires — dans leur principe —, en passant volontairement sous silence tout aspect fonctionnel ou typologique.

Les premiers dispositifs de mémoires faisaient intervenir des relais électro-mécaniques, lourds, encombrants et gros consommateurs d'énergie. Une étape significative fut franchie en 1946 avec l'introduction des tubes à vide lors de la construction de l'ENIAC d'Eckert et Mauchly. Ces tubes à

vide étaient de simples lampes radio montées en bascule selon un principe encore utilisé aujourd'hui. Le stockage d'un bit nécessitait donc un minimum de deux tubes. La capacité de l'ENIAC était d'environ 100 mots de 10 digits décimaux de 4 bits, soit un total de 4 000 bits. La mémoire, les circuits associés et la logique faisaient intervenir un total de 18 000 tubes, et la consommation globale de la machine atteignait dans ces conditions 150 kW.

La fiabilité médiocre des tubes à vide et leur consommation excessive [illegible] à utiliser d'autres types de mémoires. Parmi ceux-ci figurèrent les tubes de Williams et les lignes à retard. En fait, les différents types [illegible] longtemps, même après l'introduction des mémoires à ferrite. Les tubes de Williams étaient des tubes TV modifiés qui avaient l'avantage d'opérer à des vitesses plus élevées que les tubes à vide ordinaires. Dans ce genre de mémoire [illegible] bits étaient stockés sous forme de charges électriques détectables à la surface du tube cathodique. La capacité des premiers tubes était de 32 mots de 32 bits, soit 1 024 bits. L'accès à un mot, une ligne étant aléatoire, mais les 32 bits de la ligne étaient analysés en série, ce qui demandait 30 microsecondes par bit ou 320 µsec par mot de 32 bits. La première calculatrice qui fit appel à ce type de mémoire fut la machine de l'Université de Manchester (1949), elle comportait deux tubes d'une capacité unitaire de 2 560 bits (80 mots de 32 bits). L'IBM 702 (1955) était également une machine à tubes de Williams, sa capacité mémoire était de 10 000 caractères, soit environ 20 fois plus que la machine de Manchester pour un cycle mémoire de 23 µsec par caractère.

Un autre dispositif consistait à faire circuler les bits dans des circuits spéciaux appelés « lignes à retard ». Les deux procédés les plus courants étaient les lignes à mercure (EDSAC, Elliott 402) et les lignes à magnétostriction (Packard-Bell 250 par exemple).

Les lignes à mercure de l'EDSAC (1949) consistaient en une série de tubes remplis de mercure, aux extrémités desquels étaient fixés des quartz piézoélectriques. La fonction de ces quartz était de transformer les impulsions électriques en impulsions mécaniques qui parcouraient le tube à la vitesse du son. La mémorisation était assurée par le délai de circulation : chaque tube pouvait stocker 576 bits ou 32 mots de 18 bits (16 bits + 1 signe + 1 espace). Le temps de circulation était de 1,1 milliseconde, avec un intervalle entre impulsions de 1,9 µsec par bit. L'EDSAC possédait 32 tubes de ce type, ce qui lui donnait une capacité mémoire de 1 024 mots de 18 bits.

Les lignes à magnétostriction utilisent un principe analogue : une déformation élastique transitoire provoquée par l'application d'un champ magnétique à l'extrémité d'une ligne métallique (partie en nickel, partie en fer) se propage à la vitesse du son le long de la ligne. A l'autre extrémité un courant induit naissant dans une bobine de sortie. Une logique complémentaire (bascules, amplificateurs) permettait de stocker un nombre variable de bits dans chaque ligne. On employait en général des lignes à retard de différentes capacités selon les types de mémoires nécessaires. Ainsi, on pouvait avoir des lignes d'un mot qui servaient de registres, d'accumulateurs ou de compteurs, des lignes de 256 mots (Packard-Bell 250) assez lentes et des lignes rapides de 16 mots atteignant des temps d'accès de l'ordre de 10 µsec.

L'introduction vers 1955 (RCA Bizmac, IBM 705) des mémoires à tores de ferrite marqua une étape importante dans le développement des mémoires : amélioration du [illegible] tion de l'encombrement et de la

Photo 2 : Quelques tores de ferrite

consommation d'énergie. Le principe de ces mémoires est bien connu. Nous le rappellerons brièvement. Un noyau de ferrite à [illegible] soumis à des champs magnétiques superposés produits par deux signaux de sélection (une position mémoire = un bit déterminé par une ligne et une colonne). Le tore peut prendre deux états qui correspondent aux points d'équilibre des [illegible]. On notera que la lecture est, dans ce cas, destructive : un signal de régénération devra être appliqué après chaque opération de lecture.

ce qui fait que le cycle mémoire est supérieur au temps d'accès (de l'ordre de la microseconde). En 1970, le temps d'accès des mémoires à tores de ferrite était de l'ordre de 300 ns. Ces mémoires ont équipé la plupart des ordinateurs entre 1955 et 1970.

Elles ont été détrônées, vers 1968, par les mémoires à semi-conducteurs qui répondaient mieux aux contraintes de fabrication de masse (c'est-à-dire à abaissement des coûts) et qui présentaient de meilleures performances en matière de vitesse d'encombrement et de consommation d'énergie.

Dans les mémoires à semi-conducteurs, la fonction de stockage est assurée par des circuits intégrés réalisés selon des technologies diverses qui se sont multipliées depuis 1970 en fonction des besoins spécifiques de l'industrie : circuits bipolaires TTL, d'abord les plus anciens mais les moins denses, puis la famille des MOS, MOS canal N, MOS canal P, MOS complémentaire, etc., les plus simples à fabriquer mais aussi les plus lents, les bipolaires ECL (Emitter Coupled Logic) gros consommateurs, mais les plus rapides. Et enfin, 1974, combinant les avantages des MOS quant à la densité et des TTL quant à la vitesse, etc. Cette multiplication des types de circuits répond en fait aux exigences nouvelles (en complexité) nées du développement des microprocesseurs.

Quoi qu'il en soit, on savait construire, en 1974, des mémoires de 4 096 bits sur un seul chip de quelques cm² de surface. En 1977, une simple unité de 25 mm² pouvait stocker 16 384 bits de mémoire. On tend aujourd'hui vers des circuits de plus en plus intégrés : le degré d'intégration double à peu près tous les ans. 1979 : 65 536 bits). C'est ce haut degré d'intégration qui, lié à une fabrication de masse, permet le spectaculaire abaissement du coût des mémoires.

Toutes les mémoires dont nous avons parlé jusqu'ici sont, sauf les lignes à retard, des mémoires à accès aléatoire. Depuis 1975, les constructeurs ont développé de nouvelles mémoires, à accès « séries » dans lesquelles l'information circule d'une manière permanente. Ces dispositifs sont les mémoires à transfert de charges (CCD : Charge Coupled Devices) et les mémoires à bulles.

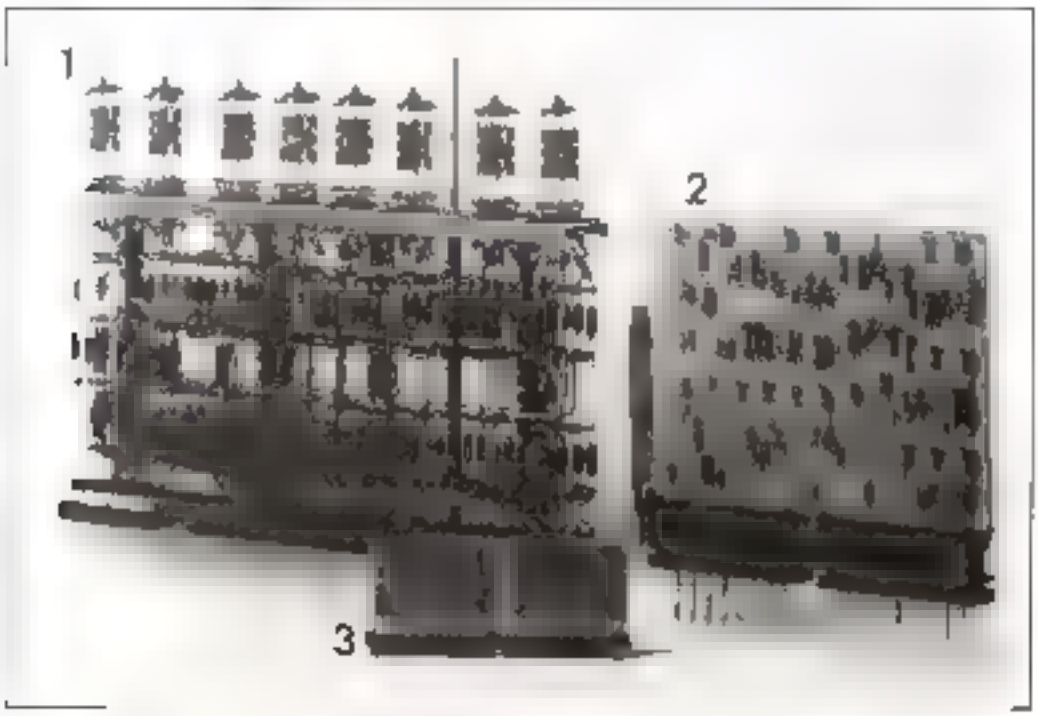
Dans les mémoires CCD, les bits sont continuellement transférés en synchronisme le long d'une série de positions mémoire contiguës munies de détecteurs de charge. Ces mémoires sont plus lentes que les mémoires à semi-conducteurs ordinaires, mais elles possèdent l'avantage d'augmenter le facteur d'intégration dans une proportion de 2 à 4, de demander peu de circuits annexes (amplificateurs régénérateurs) et de n'exiger qu'un décodage d'adresse réduit.

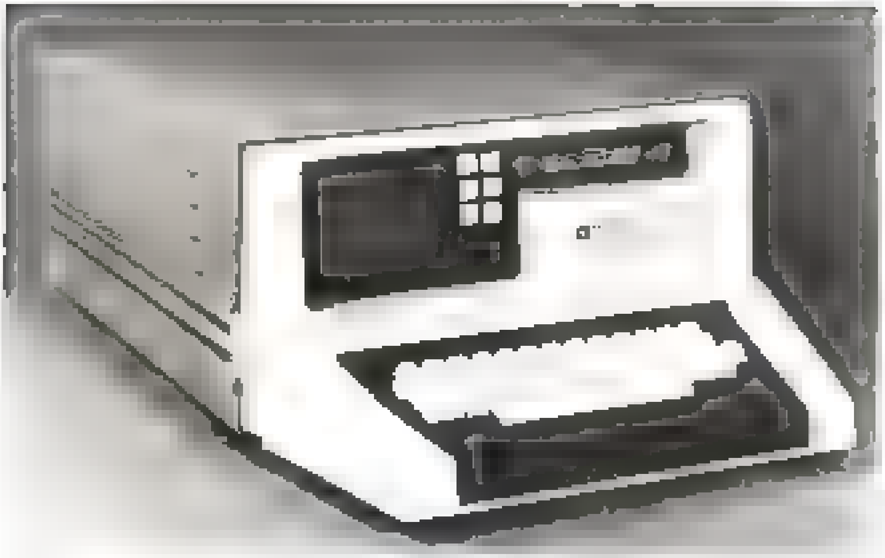
Les mémoires à bulles magnétiques font appel à un principe analogue. Ici, on met à profit la mobilité de zones magnétiques microscopiques. Tout comme les mémoires CCD, les mémoires à bulles sont plus lentes que les mémoires à semi-conducteurs. Leur temps d'accès moyen est de l'ordre de la milliseconde (cf. Micro-Systèmes n° 7, septembre/octobre 1979).

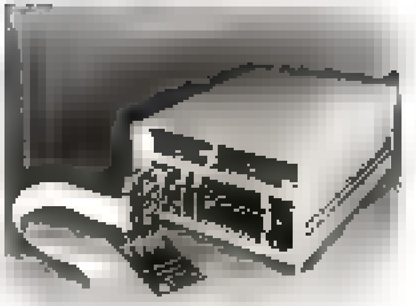
Mentionnons enfin le développement récent (quoique fondé sur des recherches qui datent de 1962) d'un nouveau type de mémoire basé sur la supraconductivité à très basse température (Effet Josephson). Le principe du dispositif consiste à faire évoluer une jonction tunnel, sous effet d'un champ magnétique local, entre deux états : l'un de supraconductivité, l'autre de conductivité normale. L'inconvénient de ce type de mémoire est l'obligation d'opérer à des températures proches du zéro absolu. Les performances attendues sont toutefois à croyantes, aussi bien du point de vue de la consommation d'énergie que de celui des vitesses de commutation dont on espère qu'elles pourront être environ 100 fois plus élevées que celles des mémoires aujourd'hui les plus rapides ■

P. GOUJON *

* Ingénieur en informatique







Gagnez de l'argent
- Automatisez vos processus
- Améliorez les performances de vos produits

Economisez du temps
- Avec MACSYM II installation éclair
- allez droit au but grâce à un langage évolué à la portée de tous LE MAC BASIC

Un petit budget ?
- C'est désormais possible avec MACSYM II un collaborateur idéal à la capacité de travail étonnante multitâches il peut gérer jusqu'à 8 tâches simultanément.

Quelques traits du MACSYM II :
- Processeur 16 bits en 4 tranches 64 K mots de 16 bits de mémoire
- Entrées - Sorties analogiques et/ou numériques
- 16 opérateurs dans châssis 19"
- Chaque opérateur peut recevoir jusqu'à 16 voies différentielles
- Possibilité d'insertion dans le châssis des cartes d'entrées - sorties
- Interface disque souple
- Interface 2 ou 4 lignes asynchrones (boucle de courant ou RS 232 C)
- Interface IEEE (GPIB)
- Bibliothèque graphique, programmes utilisateurs programmés en assembleur
- Opération en virgule flottante, calcul de polynomes.
- Instruction microcodées.

Applications
- ESSAIS ET RECHERCHES
- BANC - MOTEUR
- CHIMIE PETROCHIMIE
- METALLURGIE ENERGIE CIMENTERIE
- BATIMENTS NAVIRES
- NUCLEAIRES
- SIMULATION

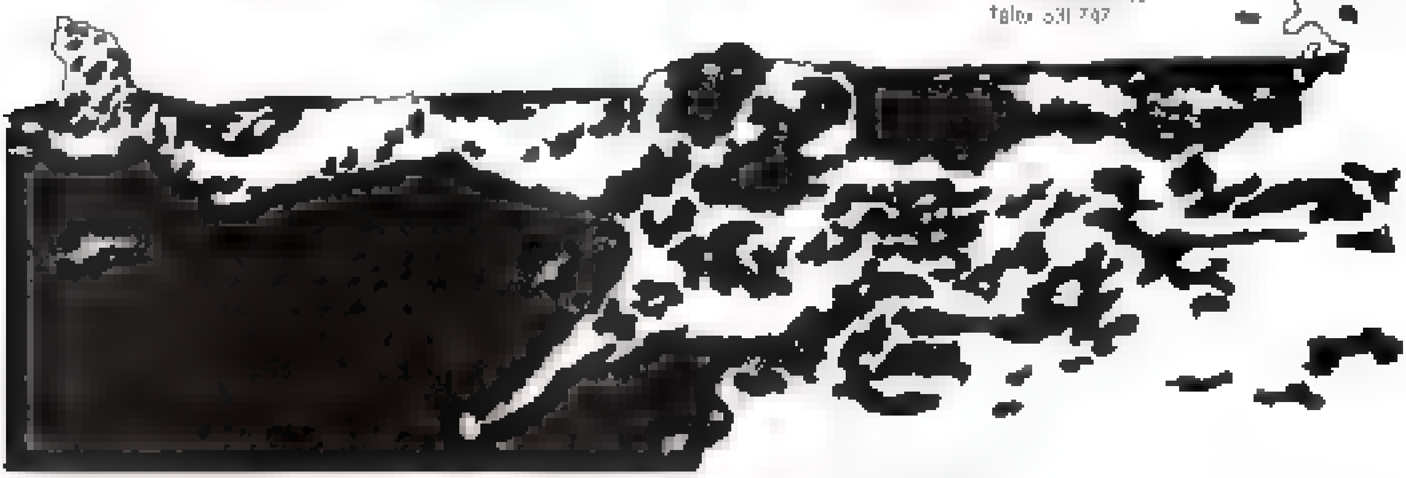
Un système de contrôle de processus industriel pour bien piloter...

le MACSYM II

ANALOG DEVICES

CENTRE D'AFFAIRES SILIC
2, rue Le Corbusier - Silic 204
Bâtiment ENA - 94518 RUNGIS Cedex
Tél. 687 34 11 - Télex 204 156 Ana

Agences
Ouest ALENÇON
Tél. (33) 26.02.61
Télex 170 296 Code A 7
Est Sud Est VOIRON
Tél. (76) 05.82.15
Télex 320 243 F ANAVOI
Sud Ouest TOULOUSE
Tél. (61) 41 5.0
40.85.07
Télex 531 747



Service-Lecteurs

Jusqu'à présent, voilà à quoi ressemblait le choix informatique des P.M.E

PME, PMI, un matériel d'informatique vous n'avez jusqu'à présent qu'une alternative : le surequipement ou pas d'équipement du tout.

A vous les avantages dus à tous la comptabilité à la trésorerie la gestion des stocks et bien sûr donc une vraie rentabilité.

Aujourd'hui un interlocuteur existe enfin des PME et des PMI comble ce vide. Cet interlocuteur c'est le Sanco 7000.

Peu encombrant, facile à utiliser, le Sanco 7000 est capable de répondre de la façon la plus simple à vos problèmes quotidiens de gestion.

Son prix à partir de 29.980 F HT* est à la mesure de votre budget. Sa puissance, sa fiabilité, ses performances sont à la hauteur de votre ambition.

Son prix à partir de 15.236,48 F TTC*

Pour plus d'informations sur le Sanco 7000, n'hésitez pas à nous écrire ou à nous téléphoner.

Nom : _____

Société : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

Sanco 7000. L'ordinateur à la mesure des P.M.E

Prix donné à titre indicatif et susceptible de variation sans préavis.

DATA SOFT

Siège social 212, rue La Fayette - 75010 Paris
Tél. 205.38.71

SYSTEME A BASE DE BUS S100

DATA SOFT VDP 80

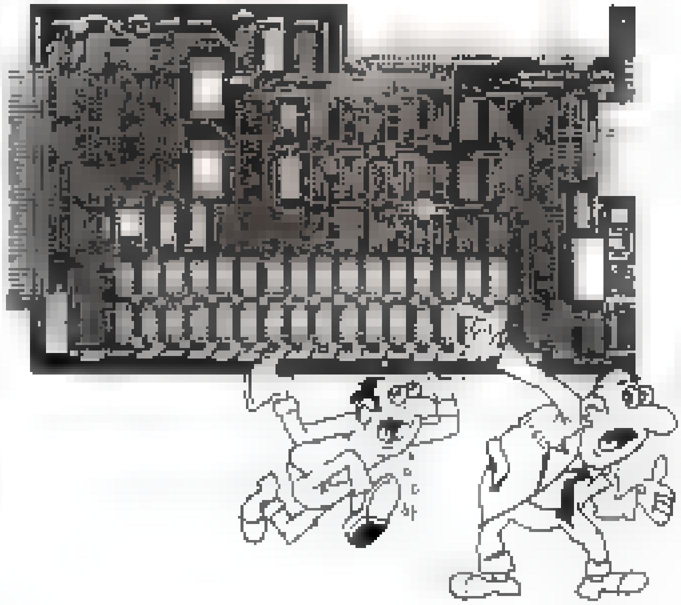
DATA SOFT PCS 80

Consultez-nous
pour notre gamme de matériels logiciels

EFCIS 80

Une nouvelle équipe prête à vous livrer

"La Monocarte 2"



une carte micro-ordinateur qui pèse lourd

- Microprocesseur 2MHz
- 64K octets de RAM
- Coupleur floppy (4 Méga octets en ligne)
- Interface clavier
- Deux lignes série RS 232
- Contrôleur TV/CRT (16 lignes de 64 car.)
- Moniteur résident 4K octets
- Moniteur disque EFDOS

Applications : mini-ordinateur OEM, contrôle de processus, ordinateur individuel, éducation, outil de mise au point

EFCIS

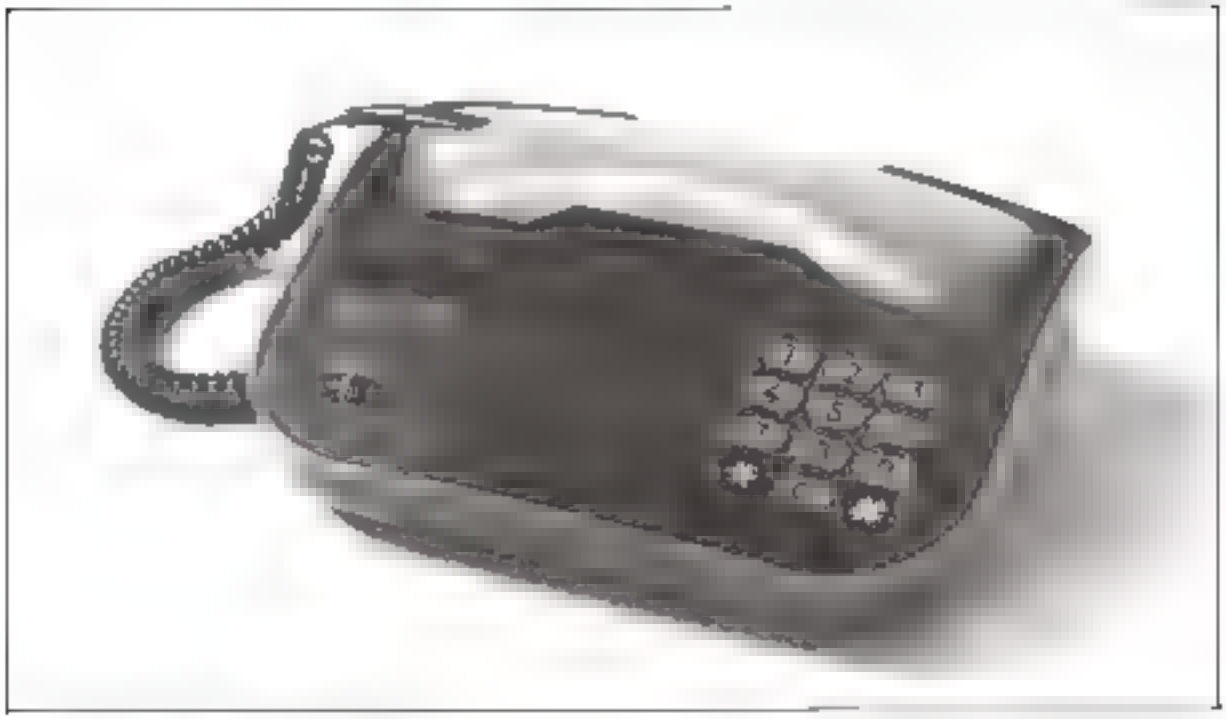
Circuits Intégrés MOS THOMSON-EFCIS
45 avenue de l'Europe 78 140 VELIZY-VILLACOUBLAY
Tél. 1 946.97.19 Télex 698866 F

RÉSEAU DE DISTRIBUTION

BAGNOLET Coquel
MALAKOFF Dim
MONTPELLIER Sedre
TOULOUSE Aquitaine Composants
TALENCE Aquitaine Composants
POITIERS
MARSEILLE Sud Composants

Le téléphone à clavier...

Un pas vers la telematique



Le telephone a longtemps ete un luxe avant de devenir reellement un moyen de communication.

Au moment ou l'union des telecommunications et de l'informatique a donne naissance a la telematique qui permettra l'acces et le traitement a distance de l'information en France, la grande majorite des telephones est encore a cadran et, lorsque l'on pense au long numero qu'il faut former sur ce cadran a la rotation si lente, on se prend a esperer que l'evolution de la technologie permettra tres rapidement a tous les utilisateurs d'acceder a un mode de composition plus rapide et plus moderne.

Le fonctionnement d'un telephone, en ce qui concerne la numerotation depend de l'equipement du central telephonique auquel le poste est rattache et nous analyserons les deux principes qui sont aujourd'hui employes :

— La selection a frequences sonores (ou vocales) qui commence à equiper les nouveaux réseaux dans certains pays.

— La numerotation décimale utilisée depuis toujours par le telephone à cadran.

Apres une breve analyse des principes generaux et des caracteristiques d'une ligne telephonique nous decrirons un exemple de telephone a clavier conçu autour d'un circuit evolue LSI, microprocesseur specialise de General Instrument : le AY-3-9100.

Le réseau telephonique

Le réseau telephonique est prevu pour la transmission des conversations téléphoniques dans une gamme de frequences presque normalisée s'etendant de 300 à 3400 Hz correspondant à une bande passante d'environ 4 kHz.

La figure 1 représente le schema general d'une liaison telephonique de sa subdivision en ses principales.

Le poste téléphonique proprement dit qui se situe chez l'utilisateur (ou abonné) qui réalise la conversion de la parole en signaux electriques analogiques et vice versa.

Les commutateurs qui regroupent et orientent les communications.

Les lignes de transmission qui permettent la propagation des signaux de la parole de la source vers le destinataire.

A noter que chaque abonné est relié à un central. La figure 2 montre le circuit simplifié d'une liaison telephonique classique : abonné-ligne-abonné. Les caracteristiques electriques sont telles :

La tension du courant continu est transmise à l'abonné via la résistance interne générateur du central

et celle de la ligne téléphonique de abonné. La résistance interne inductive du central représente quelques centaines d'ohms sur chaque conducteur. Celle de la ligne se situe entre 0 et 2 x 150 Ω maximum.

La polarité des tensions a et b de l'appareil n'est pas déterminée et les surtensions dues au caractère inductif de la ligne peuvent dépasser de beaucoup la valeur de la tension du central.

Les deux types de sélection

En fonction du central téléphonique de rattachement des abonnés deux principes de sélection sont aujourd'hui utilisés pour former et transmettre le numéro de votre correspondant.

• La sélection à fréquences sonores

Le système fonctionne en fréquences sonores ou vocales, c'est-à-dire que pour reconnaître un chiffre le central devra recevoir 2 **fréquences** très précises parmi 12 générées par le clavier du poste (**fig. 3**) celui-ci étant équipé d'un circuit intégré spécialisé, alimenté par la ligne.

Ainsi, la numérotation est transmise de la même façon que la modulation de la parole dans le même spectre BF et par le même procédé de transport.

• La sélection par numérotation décimale

Le deuxième principe concerne le fonctionnement par impulsions aussi appelé numérotation décimale. C'est le système classique du cadran, que chacun connaît et qui est, à l'heure actuelle, le plus répandu.

Le principe de fonctionnement est très différent du précédent. Pour chaque chiffre composé il faudra transmettre sur la ligne le nombre d'impulsions correspondant.

Pour le chiffre 1, une impulsion devra être transmise, pour le chiffre 2, deux impulsions et ainsi de suite jusqu'au chiffre 0 qui dix

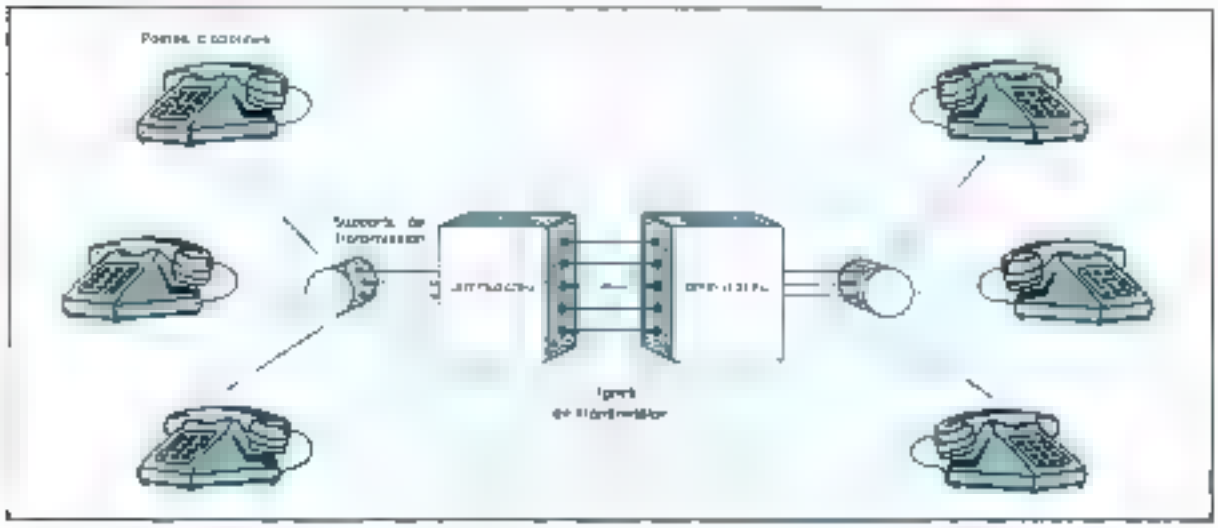
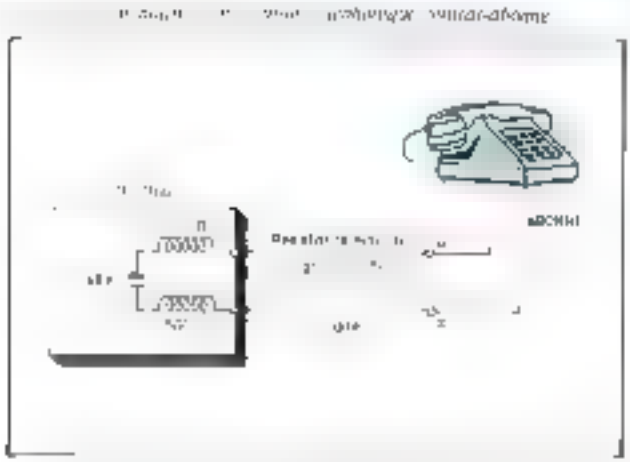
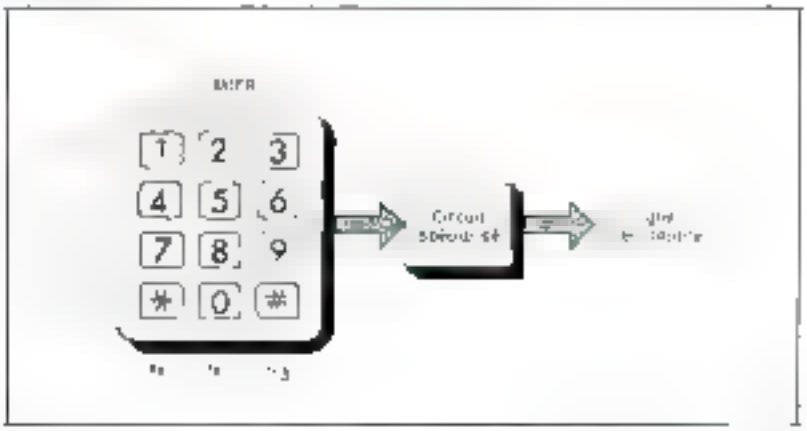


Fig. 3. — Dans une numérotation par fréquence vocale, pour chaque touche du clavier enfoncée, le circuit émet une deux fréquences, fixes correspondant au code, mais qui seront décodées par le central.





impulsions seront générées. Il va de soi que la durée de ces impulsions doit être très précise de façon à ne pas être confondue avec un raccrochage prémédité par exemple.

Ainsi, le clavier électronique à numérotation décimale, représente le principe du téléphone à cadran et adapte le signal de la sélection aux vitesses exigées par le système.

Les appareils qui en sont équipés possèdent la même apparence et le même clavier que les appareils à sélection par fréquences sonores.

Avant de concevoir les circuits électroniques capables de réaliser cette sélection examinons maintenant comment fonctionne le téléphone classique à cadran.

Le principe du téléphone à cadran

Le principe d'un appareil téléphonique à cadran est donné **figure 4.**

La sonnerie est branchée aux bornes a et b. En soulevant le combiné, on fait basculer la fourche qui fait passer le courant du central par le contact X. Le contact Y est fermé et court-circuite le circuit d'écoute pendant la sélection du numéro pour éviter que les pointes de tension inductive ne provoquent des claquements assez violents dans l'écouteur. Le contact X est ouvert périodiquement selon le chiffre formé sur le cadran.

Un exemple de séquence d'impulsions, pour lequel nous avons choisi de composer le numéro 3 puis le numéro 2, est donné **figure 5.**

Nous remarquons que les impulsions sont transmises par « ouvertures de boucle ».

D'autre part, lorsque le poste est raccroché, il présente pour la ligne une ouverture de boucle (le courant ne peut circuler) du point de vue continu et une boucle fermée (on le courant passe) du point de vue alternatif, ce qui permet le cas échéant d'envoyer le courant de sonnerie qui lui est alternatif.

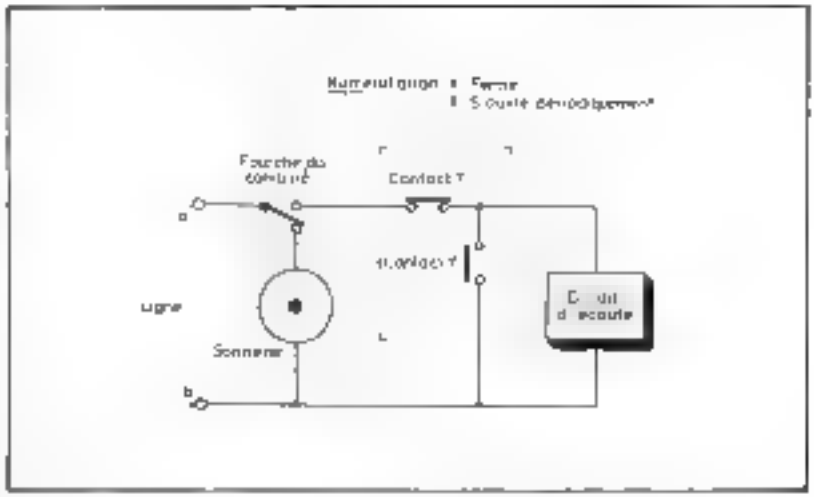
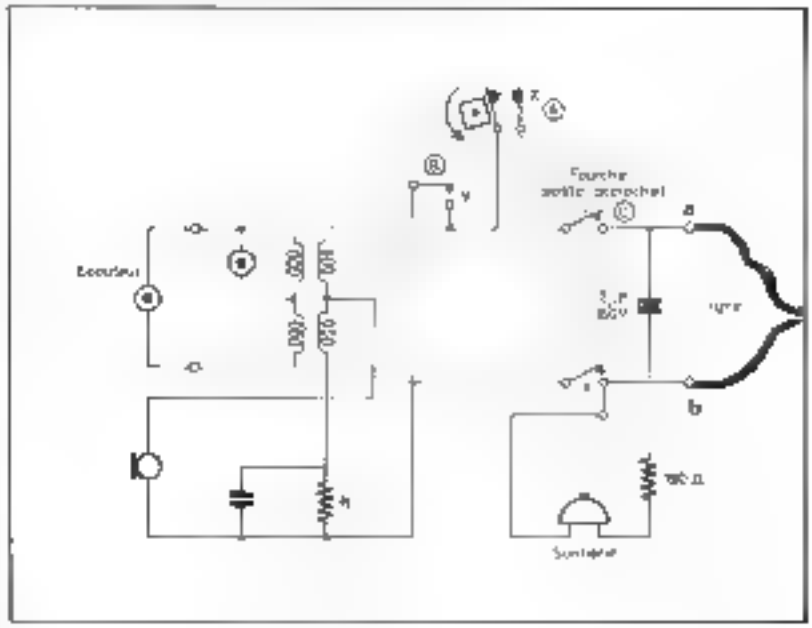


Fig. 4. Un appareil téléphonique. Dans cette position de la fourche, le combiné est raccroché.

Fig. 5. Séquences des impulsions présentées sur la ligne lorsque l'on composa les numéros 3, 2.

Fig. 6. Schéma complet simplifié d'un poste téléphonique.



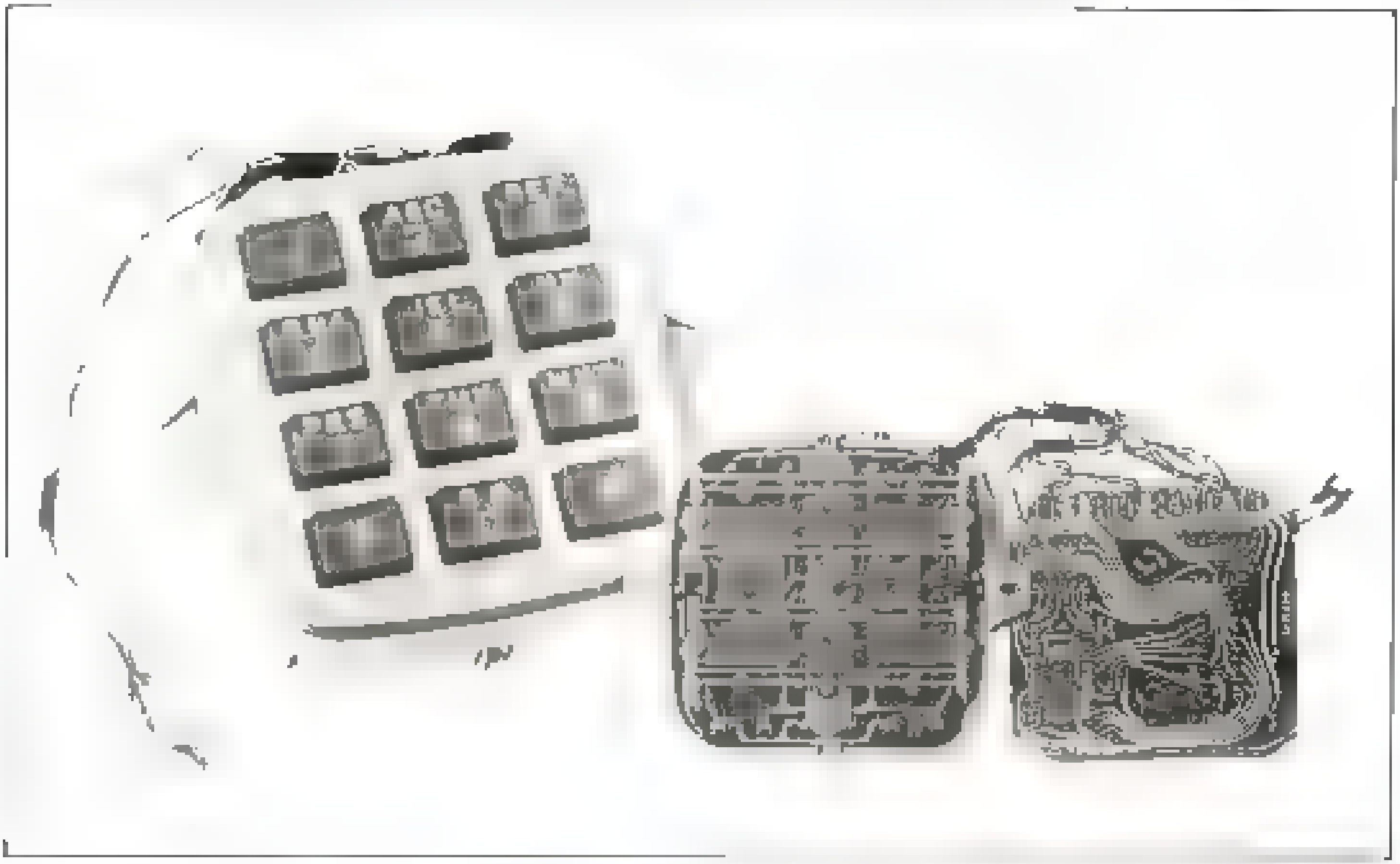


Photo ... Face intérieure et extérieure d'un ... téléphonique ... [illegible]

La fréquence des impulsions ... Hz ... que (durée de ... impulsion) ... de l'ordre de ... ou 0,66 suivant les pays. La durée séparant deux groupes d'impulsions est le temps intermédiaire de sélection Tz qui ne doit pas se situer en-dessous d'un certain seuil. Il est généralement de 400 ou de 800 ms.

Le schéma simplifié d'un poste téléphonique est donné **figure 6** dans lequel

— A est le système à came qui génère les ouvertures de boucle (contact X).

B le circuit de silence (contact Y) qui permet de ne pas entendre les « clics » de numérotation dans l'écouteur.

... [illegible] ... est déclenché.

Ainsi, dans le cas d'un téléphone à numérotation décimale électronique, le système remplace ... [illegible]

Spécification d'un circuit électronique pour téléphone à numérotation décimale

Deux solutions peuvent être envisagées ... [illegible] ... possible ...

Le poste d'abonné est ordinaire mais il est ... à un central électronique de la nouvelle génération, c'est-à-dire un central électronique ... géré par un ou plusieurs calculateurs. ... offre un certain nombre de facilités telles que numérotation abrégée, mémorisation d'un ou plusieurs numéros, rappel automatique, conférences à trois... etc.

... central de rattachement est un central ... électromécanique relativement figé, mais le poste de l'abonné n'est plus ordinaire et c'est lui qui offre un certain nombre de facilités, dues aux familles de circuits spécifiques évoquées LS.

Nous allons maintenant aborder certains aspects de ce deuxième point.

Les caractéristiques essentielles du circuit électronique doivent être les suivantes :

- l'appareil doit pouvoir être raccordé aux réseaux traditionnels.
- l'appareil doit pouvoir être raccordé aux réseaux de pays différents.
- ... entre la rapidité de la sélection et la transmission ... [illegible]

rapide, du numéro composé rend nécessaire une mémoire intermédiaire.

L'alimentation d'un tel circuit quant à elle, pose un problème capital. L'utilisation du courant secteur n'est pas souhaitable pour des raisons de sécurité. Les piles et batteries en raison de leur encombrement sont donc inadéquates. Il ne reste plus que l'emploi du courant de la ligne téléphonique. Bien entendu, cela suppose une consommation de puissance très faible.

Cette faible consommation ne peut se concevoir que si l'on utilise un ou des circuits réalisés en technologie MOS.

A titre d'exemple, pour notre étude, nous avons choisi un microprocesseur spécialisé conçu par General Instrument : il s'agit de l'AY-5-9100.

Le circuit AY-5-9100

L'AY-5-9100 est un circuit intégré spécialement conçu pour réaliser dans un même boîtier l'ensemble des fonctions nécessaires à l'élaboration d'un téléphone à clavier à numérotation décimale. Il contient ainsi toute la logique requise pour transposer la touche frappée au clavier en une série d'impulsions qui simule le fonctionnement du téléphone à cadran.

Le circuit peut mémoriser jusqu'à 20 chiffres composés et envoyer séquentiellement sur la ligne des impulsions correspondantes à une vitesse déterminée à l'avance en fonction des besoins de l'utilisateur. De plus, il est possible grâce au mode « renumérotation » de recomposer automatiquement votre numéro, si lors du premier appel, votre correspondant est occupé et ceci sans entrer à nouveau les chiffres mais par simple appui d'une touche.

Les brochages du circuit et la description de chacune des broches sont donnés en **encadré**.

Fonctionnement

La **figure 2** représente le schéma synoptique du circuit AY-5-9100.

Les 4 bits de code du clavier sont amenés au module sur les entrées C1 à C4. Une cinquième commande « common » est aussi nécessaire. A l'état de repos ces entrées sont à l'état « UN logique ».

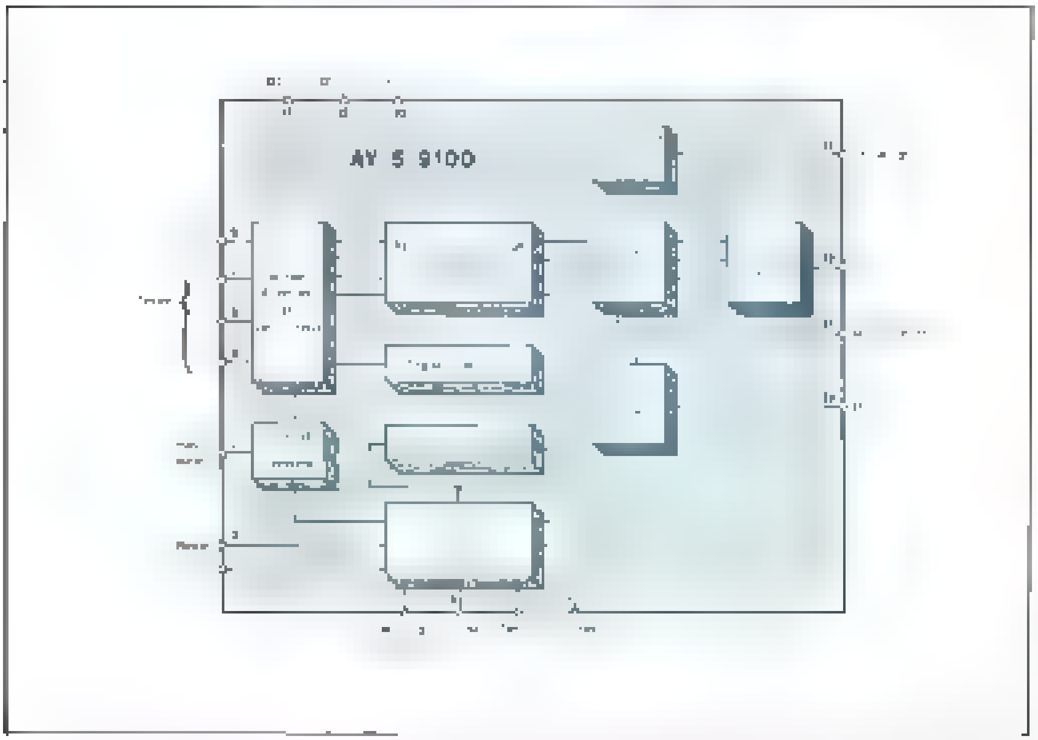
Un « 0 logique » sur l'entrée « Common » indique au circuit qu'il faut lire les données sur des entrées C_1 à C_4.

Quand une touche est appuyée, la logique d'entrée détecte la transition 1 → 0 sur l'entrée « Common », la logique d'anti-rebonds est alors enclenchée. Si les données d'entrée ont disparu avant la fin du cycle d'anti-rebonds, ces données ne sont pas prises en compte.

Après la période d'anti-rebonds, le code d'entrée est testé pour vérifier sa validité. Si le code n'est pas valide, l'entrée est ignorée ; dans le cas contraire le chiffre est chargé dans les registres R_1 à R_4.

Si une « pause » est demandée entre deux chiffres, un code de « pause » doit être présenté sur C_1 à C_4 en appuyant sur la touche correspondante ; ce code est enregistré dans le registre « pause ».

Fig. 2 — ... AY-5-9100 ... conçu par General Instrument.



Capacité de la mémoire

La capacité de la mémoire est de 20 chiffres. La lecture des numéros n'est pas destructive, la « renumérotation » est ainsi possible.

On peut mémoriser jusqu'à 20 « pauses » en plus des numéros.

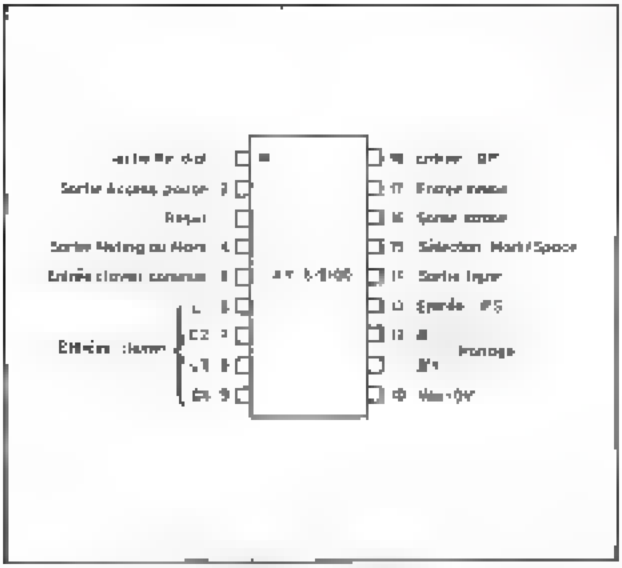
Sortie « Mask »

Simultanément à l'écriture des données dans les registres R_1 à R_4, la sortie « mask » déconnecte le circuit de transmission phonique avant de numéroter.

Mask = « 0 logique » : circuit de transmission phonique déconnecté.

Mask = « UN logique » : circuit de transmission phonique connecté.

L'alimentation d'un circuit électronique pour téléphone à clavier pose un problème capital.



Brochage du circuit AY-5-9100 et tableau des caractéristiques.

La sortie « Mask » reste au « 0 logique » pendant la numérotation à moins qu'une pause ait été programmée. Pendant une « pause »

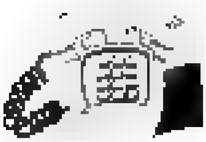
« Mask » va à l'état « UN logique » ce qui remet le circuit de transmission phonique et permet l'écoute des signaux de ligne.

Sortie « ligne » (LINE)

La sortie « ligne » commande le commutateur d'ouverture de boucle. Un « 0 logique » (« Mask ») indique une rupture de boucle, un « UN logique » (« space ») une boucle fermée.

Les impulsions sont engendrées dès que la sortie « Mask » est au « 0 logique » et que l'entrée « I.D.P. » a été programmée.

La **figure 8** représente une des dispositions possibles pour la numérotation au clavier. Toutefois, il est à noter d'une part que le circuit n'est pas entièrement statique puisqu'il comporte 2 relais RY 1 et RY 2. Le relais RY 1 est nécessaire à la fonction de numérotation. C'est lui qui fournira les coupures de ligne équivalentes à celle du



Broche	Description
1	**Redial (sortie)** : cette sortie indique que le mode « **Renumérotation** » a été choisi. Un 0 logique l'indique.
2	**Accès Pause (sortie)** : cette sortie indique aux circuits externes si une « pause » est demandée. Un 0 logique indique la « pause ».
3	**Reset (entrée)** : lors de la mise sous tension, cette entrée est placée à l'état « 0 logique » pour remettre les registres et compteurs dans les conditions initiales. Si à n'importe quel moment cette entrée est au « 0 logique », toutes les données sont détruites.
4	**Muting (Sortie)** : cette sortie indique si le module génère ou non les impulsions de sortie. Un « 0 logique » indique que le module émet (sauf si une « pause » a été programmée).
5	**Commun clavier (entrée)** : entrée de fil commun du clavier. Un « 0 logique » amené à cette entrée indique qu'il faut prendre en considération les signaux C_1 à C_4 et l'entrée inhibit.
6-9	**C_1 à C_4 (entrée)** : ces entrées sont activées par le clavier. Elles indiquent par un code à 4 bits quel chiffre est tapé ou si une « pause » est demandée.
10	Vss : masse : 0 V
11-12	Ø 1, Ø 3 : deux phases d'horloge alternées et négatives. Ces entrées donnent le synchronisme au module.
13	**IPS (entrée)** : cette entrée permet de choisir la fréquence des impulsions de sortie. Si IPS = Ø 1 → 600 impulsions/seconde Si IPS = Ø 3 → 20 impulsions/seconde Si IPS = Vss → 10 impulsions/seconde (pour une horloge à 18 kHz)
14	**Sortie ligne** : cette sortie donne les ruptures de ligne à établir. Un « 0 logique » indique une rupture.
15	**M/S (entrée)** (Mask/Space = impulsion/espace) : cette entrée permet de choisir le rapport cyclique des impulsions de sortie. Si M/S = Ø 1 : Mask = 70, space = 30 Si M/S = Vss = « 0 » : Mask = 66,66, space = 33,33 Si M/S = VDD = « 1 » : Mask = 60, space = 40 Si M/S = Ø 3 : Mask = 50, space = 50
16	**Strobe (sortie)** : cette sortie indique si le module envoie un train d'impulsions ou s'il est en position d'intertrain. Un « 0 logique » indique l'envoi d'un train d'impulsions.
17	**Inhibit (entrée)** : quand cette entrée est à l'état « UN logique » le module n'envoie pas d'impulsions en sortie.
18	**IDP (entrée)** : cette entrée permet de choisir la durée de l'intertrain

Intertrain \ Vitesse		10 impulsions/seconde	20 impulsions/seconde	600 impulsions/seconde
Entrée IDP	Ø 3	400 ms	200 ms	6,66 ms
	Vss	800 ms	400 ms	3,3 ms
	Ø 1	1 000 ms	500 ms	8,3 ms

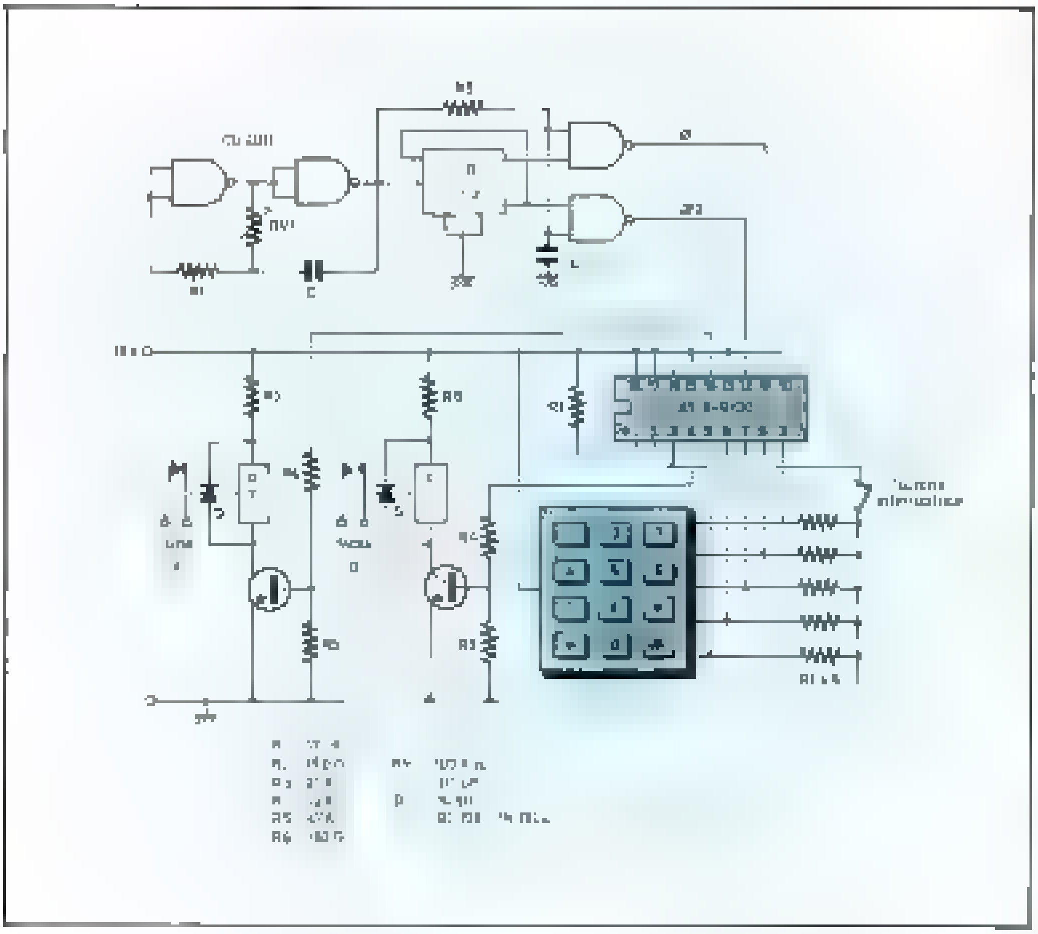


Fig. 8. – Schéma [illegible]

courant. R.Y.2 est le relais de mise à zéro du circuit phonique qui évite d'entendre dans le combiné des « bips » désagréables. D'autre part, le système fonctionne avec une alimentation extérieure ce qui est pénalisant car il faut prévoir des batteries pour alimenter les relais.

Il est évidemment préférable, si la consommation est faible, d'alimenter les circuits électroniques par la tension du réseau téléphonique. Il suffit de redresser cette tension par un pont de diodes et un condensateur réservoir qui alimentera les circuits électroniques. Dans ce cas, les relais R.Y.1 et R.Y.2 seront remplacés par des transistors.

Le téléphone de 1985

Il sera très performant et affichera les chiffres du numéro appelé, pourra être connecté à un calculateur soit directement, soit via la ligne, et sera couplé à une mémoire RAM extérieure comme le montre la **figure 9**.

Bien entendu, à l'heure actuelle il existe déjà des prototypes très sophistiqués. Mais gageons qu'en 1983-1985 ils seront très répandus dans le public. L'industrie de la péritéléphonie n'a pas fini de nous étonner. ■

A. BRUNETTI
A. TAILLIAR

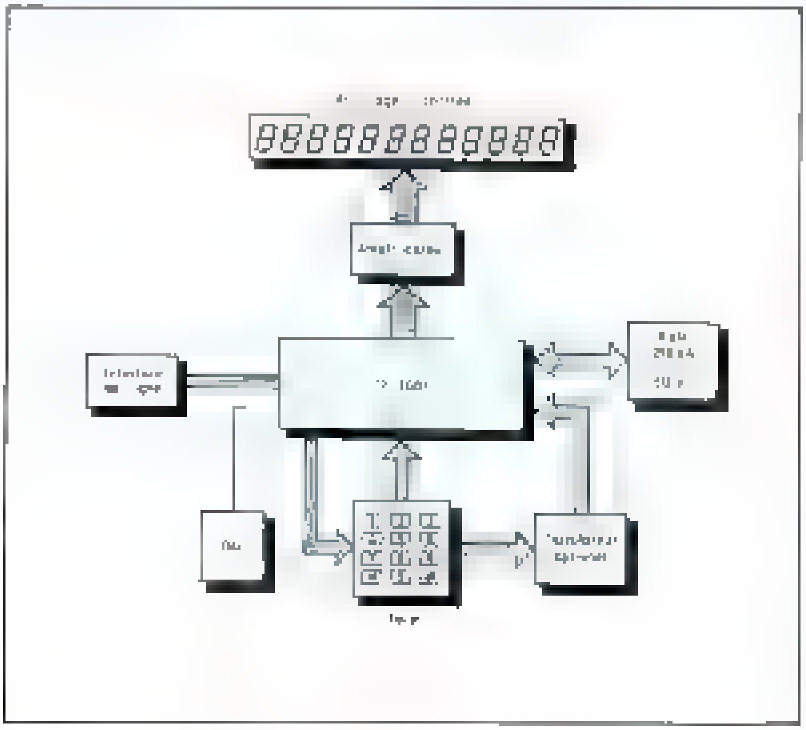


Fig. 9. – [illegible]

Eyrolles

LE LANGAGE BASIC ET SES EXTENSIONS

par J.-P. LAMOITIER

Excellent ouvrage d'initiation guidant le lecteur de façon progressive vers la maîtrise du langage. Chaque chapitre comporte de nombreux exercices avec la solution expliquée, organigramme et le programme basic correspondants.

2 pages 107 F

LE LANGAGE DE PROGRAMMATION PASCAL

par P. GRUGEHTEN
collection
Pratique de l'informatique

L'auteur a une présentation aussi proche que possible du standard défini par N. WIRTH concepteur de ce langage en 2 ou ... les quelques particularités et extensions présentées dans le compilateur de l'ordinateur CII-HB S 60.

64 pages 48 F

*prix pratiqués à
LA LIBRAIRIE
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
61 boulevard Saint-Germain
75240 PARIS cedex 05

pour toute commande joindre le règlement

port pour un ouvrage	6.50 F
par ouvrage supplémentaire ajouter	1.30 F

Pour plus de renseignements cerclez le numéro ... du service Lecteurs

Stages 1980 microprocesseurs IUT d'ORSAY

Du fait de l'évolution rapide de l'instrumentation et dans le cadre de la Formation Continue, le département Mesures Physiques de l'I.U.T. d'ORSAY organise des stages d'initiation et de mise en œuvre de la micro-informatique où une attention particulière est portée à l'enseignement pratique (environ ...% de la durée du stage) effectué sur cartes constructeurs et système de développement. Ces formations dispensées par une équipe d'enseignants animée par Robert FRANÇOIS, Professeur à l'Université de Paris-Sud, sont les suivantes :

MICROPROCESSEURS 8080 et 8085 et leurs coupleurs (durée 10 jours) 8255 (8155, 8355) 8251, 8253, 8259
Dates du prochain stage : du 10 au ... mars et du ... au ... mars 1980

MICROPROCESSEUR Z 80 et ses coupleurs PIO et CTC (durée 10 jours).
Dates du prochain stage : du 21 au 25 avril et du 5 au 9 mai 1980

Pendant ces stages plusieurs projets sont réalisés par les stagiaires : programmation d'un générateur de caractère, système de gestion d'interruptions, programmation d'une chaîne d'acquisition de données, etc.

COUPLEURS COMPLEXES (durée 7 jours)
Destiné aux personnes ayant une bonne connaissance d'une famille de microprocesseur, ce stage fait le point sur les techniques d'interface :
- coupleur programmable 8741 - contrôleur de disquette 8271
- accès direct mémoire 8257 - 9517
- procédure et circuits de transmission de données à 8251 - 8273
- architecture et logiciel de systèmes multiprocesseurs

Dates du prochain stage : du ... au ... et les ... juin 1980

MICROPROCESSEURS 16 BITS 8086 - 8088 (durée 10 jours)
Dates du prochain stage : du 6 au 10 et du 20 au 24 octobre 1980

MICROPROCESSEURS 16 BITS Z 8000 (durée 10 jours)
Dates du prochain stage : du ... au ... juin et du ... au ... juin 1980

Ces deux formations utiliseront des langages évolués PL/M, PLZ.
Afin de permettre à des auditeurs non formés en électronique logique d'accéder aux formations ci-dessus, des stages d'initiation sont également organisés :

ELECTRONIQUE LOGIQUE sous la forme de deux sessions indépendantes

LOGIQUE COMBINATOIRE (durée 7 jours)
Dates du prochain stage : du 13 au 21 mars 1980

LOGIQUE SEQUENTIELLE (durée 7 jours)
Dates du prochain stage : du ... au 25 avril 1980

LOGIQUE PROGRAMMATION (durée 5 jours)
Dates du prochain stage : du 9 au 23 mai 1980

I.U.T. d'ORSAY Service Formation Continue
Plateau du Moulon 91406 ORSAY Cedex
Tél. 941 00 40 poste 24

Pour plus de renseignements cerclez le numéro ... du « Service Lecteurs »

microprocesseurs : les spécialistes

boutique Selfcoprocesseur

Kit d'initiation au microprocesseur 6800 D2
Microprocesseur 6800
Interface 5,7 claviers et afficheurs HEXA
6 lignes d'entrée-sorties TTL disponibles
Ce kit est idéal pour l'initiation et l'étude d'automatismes.
Est livré avec une abondante documentation. De plus nous avons disponibles toutes les extensions pour transformer le Kit D2 en un véritable outil de travail professionnel.
Le Kit complet, monté, testé, garanti en état de marche — 2.000,00 F TTC

Extensions pour le Kit D2
Carte de visualisation Secosem Efcis
6 lignes de 64 caractères
Cette carte comprend tous les circuits : un processeur spécialisé le SFF 96364, la mémoire d'écran et les interfaces d'entrées-sorties, ce qui fait qu'elle est entièrement autonome et peut se raccorder à n'importe quel autre système.
transmission RS 232 de 110 à 1200 bauds
entrée clavier parallèle 7 bits plus strobe
sortie vidéo et synchro
La carte montée et testée — 1.411,20 F TTC

Kit Extension N° 1
Rajouté à votre Kit D2, cet ensemble vous permettra de dialoguer avec un terminal vidéo en RS 232 (carte de visualisation Secosem-Efcis par exemple). Il y a également les amplis de bus ce qui permet de rajouter d'autres cartes.
Le Kit comprend tous les circuits intégrés, les supports, prise, etc... ainsi qu'une notice très détaillée et une cassette de test avec listing.
L'ensemble — 346,73 F TTC

KIT d'initiation au P.I.A.
Pour ceux ceux qui voudraient bien se servir du 2e P.I.A. du Kit D2.
Le Kit se compose de 8 interrupteurs, 8 leds, la plaquette de câblage, connecteur etc... mais surtout des explications, 1 cassette de programmes avec listing et notice.
Prix TTC — 280 F TTC

Carte fond de panier pour Kit D2 prévue pour 8 connecteurs
La carte nue percée avec notice 178,40 F TTC
Le connecteur pour carte fond de panier (contacts dorés) — 64,70 F TTC

Carte Basic
Carte 4K RAM plus 8K BASIC spécial pour Kit D2
Basic étendu très performant calcul 9 chiffres plus 2 exposant
Montée, testée, avec notice — 2.000,00 F TTC

SELFCOBUG (n)
Moniteur de mise au point de programmes en HEXA se logeant dans la carte du KIT D2. Il se compose de 5 REPROM 2708 + notice détaillée. Selfcobug travaille EN DIALOGUE avec l'opérateur, c'est beaucoup plus performant et plus simple à la fois que la plupart des autres moniteurs.
25 commandes actives et 9 sous-programmes sont à la disposition de l'utilisateur.
De plus il gère le PROGRAMMATEUR DE 2708 de M.P.U.
SELFCOBUG ... est bien entendu en français.
Prix TTC — 809,08 F TTC

Clavier ASCII
Haute fiabilité avec toutes les fonctions de contrôle.
Version professionnelle. — 1.038,41 F TTC

Tous les composants courants de la famille 6800 en qualité professionnelle exclusivement

SFF 9-6800 (MPU)	74,09 F TTC
SFF 9-6802 (MPU)	1..6,42 F TTC
SFF 9-6810 (RAM)	34,93 F TTC
SFF 9-6821 (PIA)	40,22 F TTC
SFF 9-6850 (ACIA)	32,81 F TTC
SFF 9-6871 ... Mhz (HORL.)	168,29 F TTC
SFF 9-6880 (AMPL)	18,53 F TTC
SFF 9-028 (AMPL)	18,89 F TTC
SFF 9-6364 (VISU)	190,6. F TTC
SFF 7-708K (REPROM)	107,96 F TTC

Microordinateur PET 2001 8K RAM avec petit clavier. Comprend magnéto K7 incorporé
Disponible sur stock — 6.640,00 F TTC
Micro-ordinateur PET 2001 avec un grand clavier professionnel — 7...0,00 F TTC
Kit Extension RAM 32K — 4.493,00 F TTC
Double Floppy 400K au total — ...2.210,00 F TTC
Clavier professionnel pour PET 2001
Livré avec cache — 700,00 F TTC
Micro-ordinateur CBM 3032 — 9.830,00 F TTC
Extension Floppy 800K au total — 9.990,00 F TTC
Imprimante (réf. 779)
... 80 car. traction, friction et papier
80 colonnes sur papier normal
impression d'un original plus ... copies — 9.995,00 F TTC
Interface PET — 984,00 F TTC

Outil de développement SWTPC de MPU
Pour applications professionnelles en 6800. Logiciels ultra-performants. ... EN FRANÇAIS ... pour formation ... Station de ... des laboratoires industriels.
Nouveau ... 6809
Devis gratuit : nous consulter S.V.P.

Egalement disponible pour Kit D2
- Editeur-assembleur
- Carte RAM
- Programmateur de Reprom MPU
- Effaceur de Reprom MPU

Accumulateurs CAD-NICKEL SANYO
au même format que les piles
Format R6 1,2 v 450mA/h les 4 — 43,28 F TTC
Format R14 1,2 v 1200mA/h les 2 — 48,22 F TTC
Format R20 1,2 v 1200mA/h les 2 — 52,92 F TTC
Format petite pile 9 v 7,2v 75mA/h la pièce — 66,45 F TTC
Chargeurs
NC 450 pour format R6 — 30,56 F TTC
NC 204 pour formats R6/R14/R20 — 89,38 F TTC
NC 75P pour format pile 9 v — 45,86 F TTC

- Pour tous ces produits, notice en français sur demande.
- Selfco c'est de la vente en magasin mais aussi de la vente par correspondance.
- Selfco c'est aussi l'étude de votre problème spécifique et le gracieux des devis. Pour le crédit nous consulter.
- Selfco 3, rue du Fossé-des-Treize 67000 STRASBOURG Tél. (88) 22.08.88 Télex SELFCO 890 700F

commandez aujourd'hui même !

Bon de Commande

ou pour recevoir gratuitement une documentation

retourner ce bon dûment rempli à SELFCO ... rue du Fossé-des-Treize 67000 Strasbourg

☐ documentation

Oui, je désire recevoir sans engagement de ma part la documentation concernant les produits suivants

Nom
(Société)
Adresse

Code postal — Tél.

Signature (commande seulement)

☐ commande

Veuillez m'envoyer aux nom et adresse ci-contre les produits suivants

Quant.	Désignation	Prix

frais de port et d'emballage*
montant de la commande

☐ chèque joint
☐ contre-remboursement ... frais

Tous les prix mentionnés sont TTC. Une participation aux frais de port et d'emballage est facturée en sus aux conditions suivantes :
- * Matériel Boutique Selfcoprocesseur + 20 F
- ... + ..DF
- ... + 5 F

SELFCO

Pour nous aider à préciser vos goûts la référence ... du « Service Lecteurs »

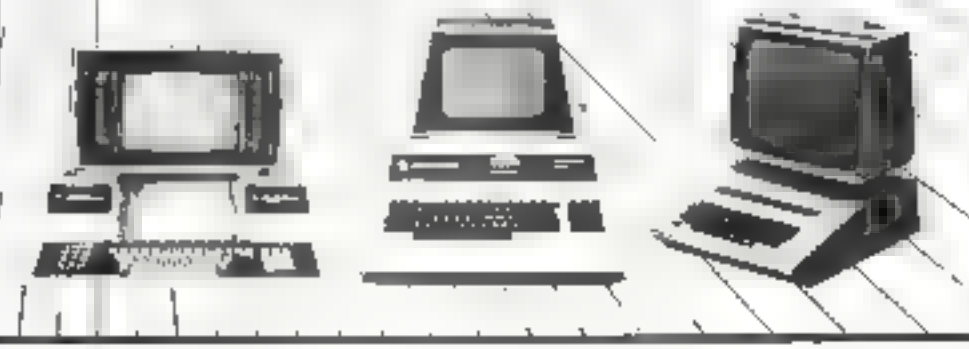
OFFSHORE NICE electronic

PET. CBM

Distributeur : ITT 2020

TEXAS INSTRUMENTS

- démonstrations
- logiciel standard
- programmes à la demande
- formation du personnel
- service après vente



PROGRAMMES DISPONIBLES

- GESTION DE STOCKS
- COMPTABILITÉ GÉNÉRALE
- ADMINISTRATION D'IMMEUBLES
- CARNET MÉDICAL
- LABORATOIRE D'ANALYSES
- FACTURATION INTÉGRÉE
- COMMERCIALISATION AUTOMATIQUE
- TRAITEMENT DE TEXTE
- GESTION DE FICHIERS

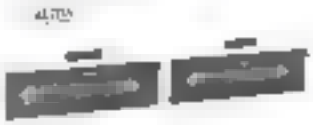
272 b, Av. de la Californie — Tél. (93) 83 51 07

Des marques réputées en systèmes de gestion

SD

ALTOS COMPUTER SYSTEMS

OHIO SCIENTIFIC



- Z 80
- OS C P M
- BASIC COBOL FORTRAN

- Z 80
- OS C P M multi-utilisateurs
- Disques durs 4 Mb
- Compatible IBM
- Disques durs 2 et 24 Mb
- BASIC COBOL FORTRAN PASCAL

- 6502 6800 et Z 80
- OS C P M multi-utilisateurs
- Disques durs de 24 Mb et 80 Mb

ELECTRONIC J.L. 97, rue des Chantiers 78000 Versailles ☎ 950.28.20

Donnez un nom à votre entreprise

(Un programme de composition de texte sur micro-ordinateur)

```
10   PROGRAMME DE RECHERCHE
15 '    D UN NOM

20 N=11  L=4
30 DIM B$(11) E$(11)
40 FOR I=1 TO N
50 READ B$(I)
55 L=LEN B$(I)
60 IF L 6 THEN L=4
70 E$(I)=RIGHT$(B$(I) L)
80 B$(I)=LEFT$ B$(I  L
90 NEXT I
100 FOR I=1 TO N
110 FOR J=1 TO N
120 IF I=J THEN 160
130 A$=B$( +E$(
132 PRINT A$ "  "
140 V$=E$(I)+B$(
145 IF A$=V$ THEN 160
150 PRINT V$," ",
160 NEXT I
170 NEXT J
180 DATA TRANSISTOR ELECTRONIK
TECHN  R C RC F I TEURE IT
STEREO NIF  C MPOSANT SYSTEME
APP  LEATION
190 END
```

Fig. 1. — Listing du programme. Les mots clés sont choisis dans l'électronique et la hifi.

Vous venez de créer une société, une association ou un club et il vous faut maintenant définir par un nom la « **raison sociale** » de vos activités.

Ce programme, très court (18 lignes), se propose de vous donner les moyens de choisir parmi plusieurs centaines de noms, celui de votre entreprise. Pour cela, il suffit de rechercher une série de mots-clés caractérisant votre domaine d'application.

L'ordinateur affichera, après exécution du programme, une liste de noms. Il ne vous restera plus qu'à sélectionner celui qui vous paraît le plus susceptible d'imposer votre image de marque. Les noms sont générés par l'association de fragments des mots-clés choisis. La juxtaposition de ces fragments selon différentes configurations offre la possibilité de déterminer des noms relativement courts et significatifs. Le programme que nous vous présentons forme ces noms à partir des 4 premières et des 4 dernières lettres des mots-clés.

Le listing du programme est donné **figure 1**.

Le nombre de mots-clés (N) est ici de 11, nous les avons choisis dans le domaine de l'électronique et de la hi-fi.

Pour adapter ce programme à vos besoins, il vous suffit d'entrer le nombre de mots-clés que vous avez sélectionnés à la ligne 5, et de mettre tous ces mots en données aux lignes 170 et 180.

Le tableau **ES** contient les 4 dernières lettres (les dernières les plus à droite) des mots-clés, le tableau **BS**, les 4 premières lettres (les plus à gauche) de ces mots. Les noms sont créés grâce à la concaténation* des éléments de ces tableaux de toutes les manières possibles. La concaténation des chaînes de caractères se fait par l'opérateur +.

Comme seules certaines lettres des mots-clés seront prises en compte, il faudra veiller à ce qu'elles soient significatives. Dans notre exemple, nous avons remplacé les terminaisons en « que » par des « k ». Il sera bien sûr très facile, une fois les noms obtenus, de rétablir l'orthographe correcte (ou encore une orthographe plus esthétique).

Le **RUN** de la **figure 2** représente un exemple d'exécution. Beaucoup de noms ne sont pas exploitables mais il s'en trouve toujours parmi les grandes quantités proposées par l'ordinateur de très intéressants.

Il ne vous reste plus qu'à faire preuve d'imagination pour trouver une quinzaine de mots. Vous obtiendrez ainsi un nom d'entreprise court et percutant. ■

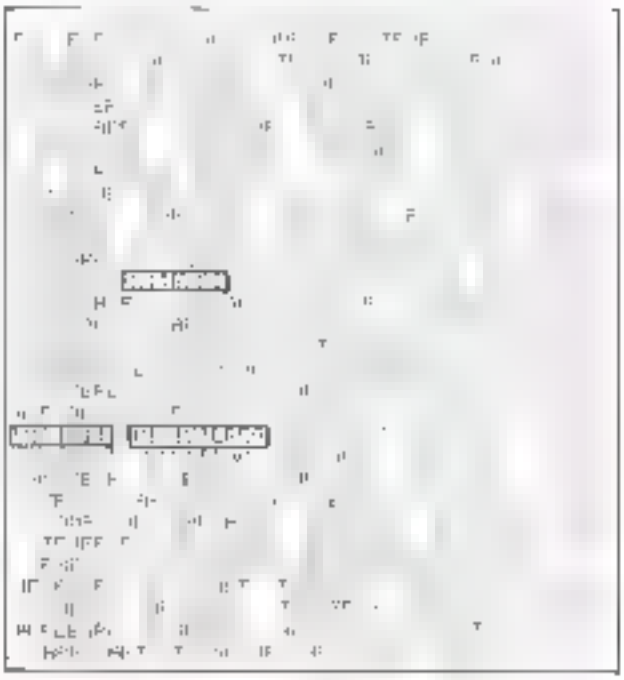


Fig. 2. — Extrait d'un exemple d'exécution. Nous avons rajouté huit des noms parmi les plus intéressants.

* L'opération de concaténation permet de mettre bout à bout deux chaînes de caractères afin d'en constituer une troisième.

CETTE ANNEE

au

salon international des

composants électroniques 80

PARIS

27 mars-2 avril

Notez le nouvel emplacement du stand des

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

Stand n° 51 – Allée n° 2

où vous trouverez

LE HAUT-PARLEUR

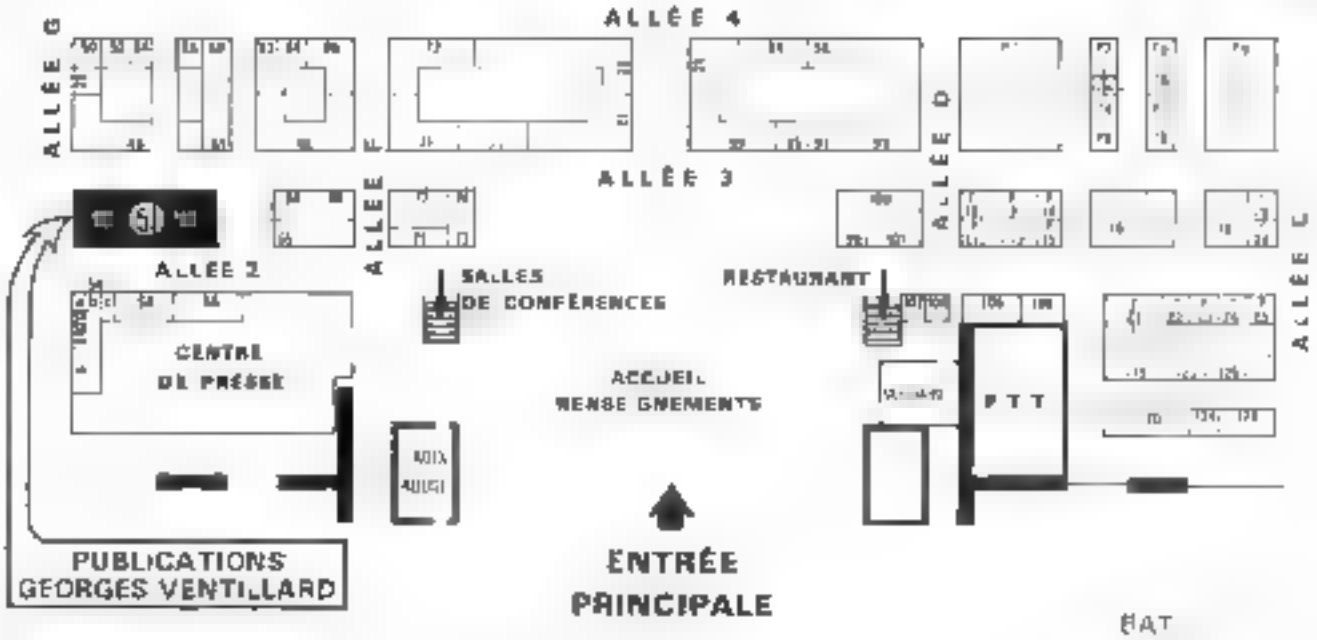
électronique pratique

ESF

RADIO PLANS

MICRO SYSTEMES

ELECTRONIQUE APPLICATIONS



Notre couverture :

Rencontre du troisième type ou description imaginaire de la merveilleuse visite dont nous parle H. G. Wells ? Hélas, s'il semble un peu trop, l'objet qui est représenté sur notre couverture n'est pas un objet volant et il est bien identifié. Il s'agit, en effet, d'un des photogrammes de la séquence de treize secondes qui constitue à la manière du fameux lion de la Metro Goldwyn Mayer ou du majestueux sommet de la Paramount, la présentation de tous les films d'une compagnie américaine de distribution cinématographique, la *Pyramid Films Inc.*

Cette image offre un exemple d'une des dernières réalisations d'une nouvelle firme américaine **Information International Inc**, spécialisée dans la fabrication de matériel de photocomposition et d'enregistrement sur film, mais ayant depuis quelques années élargi ses activités au domaine de l'enregistrement sur film d'images complexes à trois dimensions préalablement générées par ordinateur.

La préparation des séquences de simulation ou d'animation d'images de ce genre se déroule habituellement en quatre phases principales : la conception du dessin, l'entrée des données, le recours à un langage de réalisation et le tournage. Naturellement la phase initiale de conception commence par un dialogue avec le client et se poursuit par la recherche, la mise en forme et la présentation des idées, jusqu'à l'acceptation finale du projet. Pour mettre les données au création d'une base de données conforme aux caractéristiques de l'image telles qu'elles ont été définies auparavant peut se faire alors selon trois approches différentes :

- codage manuel
- définition algorithmique de l'image
- analyse de l'image.

Le codage manuel est utilisé pour l'introduction dans la base de données de la plupart des informations. Deux vues bien déterminées sont dessinées et chaque point est codé à l'aide de roues curseurs selon ses coordonnées dans l'espace à trois dimensions. Des algorithmes sont utilisés pour la description des objets qui présentent de grandes régularités géométriques. L'analyse d'image ne peut être employée que pour entrée des données à deux dimensions ou encore pour l'addition de grain aux surfaces des objets à 3 dimensions.

Information International utilise son propre langage de réalisation intégré dans un système d'exploitation interactif. Ce langage permet de préciser les caractéristiques principales et secondaires des objets codés compte tenu de leur environnement avec toutes les particularités propres au travail en studio. La couleur, orientation, éclairage et le grain sont parmi les paramètres essentiels qui interviennent dans ce langage.

Lorsque toutes les variables ont été fixées d'une manière acceptable elles sont intégrées pour la création des images complètes par l'intermédiaire du système de traitement des images. Le tournage constitue la dernière étape. Il est réalisé à l'aide d'un dispositif de prise de vue électronique à haute résolution, utilisé conjointement avec l'enregistreur de films.

Le principal objectif du groupe qui, au sein d'Information International a la responsabilité de ce type de traitement est d'arriver à produire des images générées par ordinateur telles qu'elles ne puissent être distinguées des objets réels simulés. Bien que ces réalisations représentent déjà un, ce qui est de mieux dans ce domaine, beaucoup reste à faire en particulier en ce qui concerne le traitement des ombres. Ceci devrait concerner une part de plus en plus importante du marché scientifique et de divertissement des années 80 et au-delà.

L'ordinateur constitue probablement l'outil idéal pour la réalisation des films d'animation et ce sera la maîtrise des applications graphiques des calculateurs électroniques qui permettra d'atteindre les objectifs que se sont fixés les chercheurs d'Information International ■

illel center informatique

L'IMAGE D'UN SPECIALISTE

143, avenue Félix-Faure, 75015 PARIS. Tel. : 554.83.81 - 554.22.22.

5 raisons de plus pour acheter chez illel center

Pour plus de précision cochez la référence 131 du « Service Lecteurs »

DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS de 9 H 30 à 12 H 30 et de 14 H à 19 H 30 — LUNDI à PARTIR DE 15 H

ITT 2020

illel 1.600

8400
9000

SHARP MZ.80 K

illel 5.950

jusqu au 15 Mai

crédit gratuit

4,6 et 9 mois

TABLETTE GRAPHIQUE

3 300
3 795
2 875
980
780
200
3 250
4 500

APPLE II

7 800
8 500

illel 7 100

COMPUCOLOR II

illel 11.600

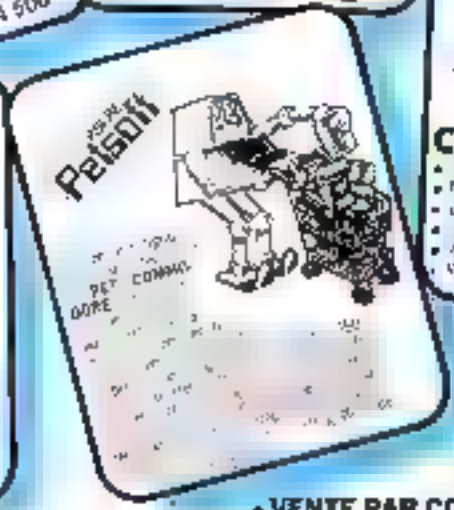
11 600
13 800

PET 3001/16

illel 4.950

PET 2001/8

5 650
9 350
5 950
6 450
490
5 650



DIVERS

PRIX TTC
35
29
45
40
8
7

IMPRIMANTE

8775
3 400
4800

VIDÉO

1250
1800

Certains des appareils présentés peuvent ne pas être disponibles à la date de parution de cette annonce.

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
• CRÉDIT • LEASING 48 VERSEMENTS •

ATTENTION LES PRIX CITÉS DANS NOTRE ANNONCE ETANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %

BON DE COMMANDE EXPRESS ILLEL-CENTER (micro-ordinateur ou logiciel) 43, avenue Felix Faure

à découper à remplir et à retourner à ILLEL CENTER INFORMATIQUE service vente par correspondance 75015 PARIS

Je désire recevoir le matériel suivant soit

N° téléphone DOMICILE

au prix HT de F + TVA 17,60 % = TOTAL TTC BUREAU

Mode de règlement Comptant ☐ Crédit* ☐ Leasing**

Je verse au comptant la somme de (20 % minimum pour le crédit) F

Ci-joint Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat-carte ☐ NOM PRÉNOM

ADRESSE CODE POSTAL

*Conditions de crédit
- être salarié
- minimum au comptant solde accordé à la centaine supérieure

**Conditions de leasing
- être salarié
- pas de versement comptant, départ sur 48 mois

Naissance d'un CHIP

II Le circuit prend forme

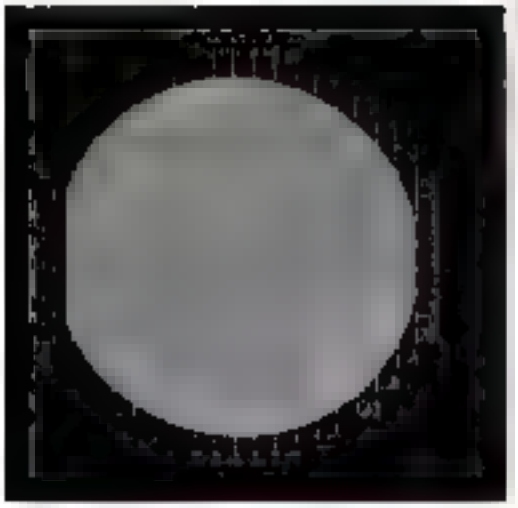
Micro-Systèmes vous montre comment naît un micro-ordinateur en un boîtier. Dans le dernier numéro, nous avons décrit la phase de développement d'un tel circuit.

Nous voyons maintenant comment il est possible de passer du stade de développement à la production.

Le problème qui se pose est de transposer le contenu de la bande magnétique en masques photographiques, puis de transformer ces masques en circuit intégré. Le moyen le plus sophistiqué à l'heure actuelle est le masqueur électronique, illustré par la photo ci-contre. Dans une salle blanche, exempte d'impuretés atmosphériques pour éviter la contamination par la poussière, un ordinateur transforme les données numériques en rayon électronique. La machine est capable de tracer des lignes de 1 micron, c'est-à-dire un millième de millimètre, et cela avec une précision de l'ordre du huitième de micron. Cet équipement extrêmement coûteux (2,5 millions de $) est nécessaire pour faire face aux problèmes posés par une intégration de plus en plus poussée qui permet d'augmenter la densité de fonctions sur une même surface de silicium.

Pour chaque couche du circuit est ainsi réalisé un masque qui servira ultérieurement à la photolithographie. Celle-ci consiste à déposer une couche photosensible, sur laquelle sont reproduites les mesures du circuit. Après développement, la plaque de silicium est recouverte d'une couche reproduisant exactement le dessin du masque. A travers les ouvertures du masque seront ensuite introduits les atomes dopants, soit par [illegible] soit par [illegible] grant 1200°C.

A la fin de ces procédés, le circuit a sa structure finale telle qu'elle apparaît sur la photo A de cet article, prise au microscope électronique (agrandissement : 4000 x).



(Ci-dessus) Voici un jeu de masques correspondant aux six couches d'un même circuit. A droite, le wafer non encore élaboré. Celui-ci comportera ultérieurement plusieurs centaines de chips.

(Ci-contre) Four à diffusion.

Photo A

Cette photo a été prise au microscope électronique.

Il s'agit d'un transistor intégré agrandi 4000 fois. Les surfaces présentant des irrégularités sont des bandes d'aluminium servant aux connexions. Elles ont une largeur d'environ 10 microns. Un circuit LSI comporte environ 30 à 100 portes logiques par millimètre carré, soit 150 à 500 transistors.

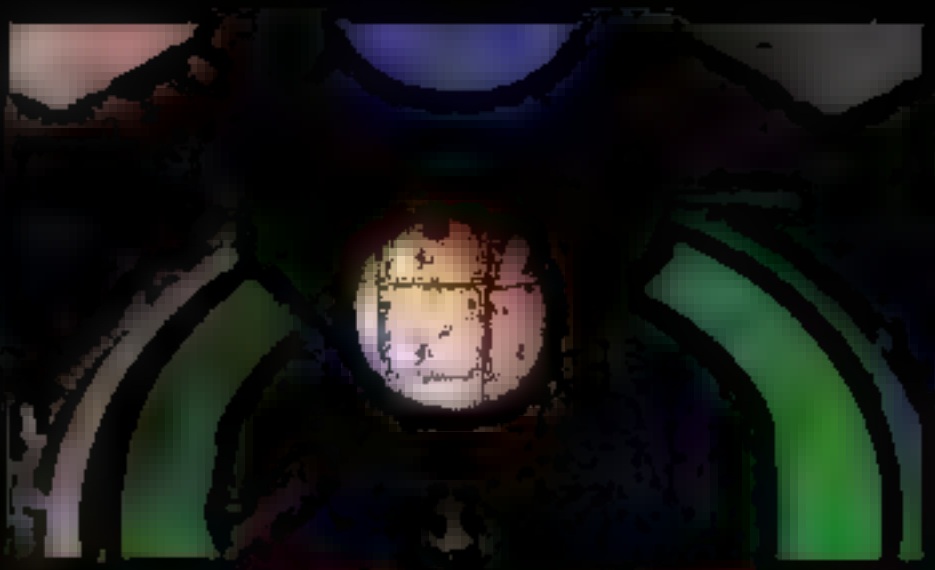
L'épreuve du test

Le produit qui sort des lignes de fabrication n'est pas toujours conforme aux spécifications. Abordons maintenant les étapes de test et de contrôle auxquels sont soumis tous les circuits.

Sur les quelques centaines de chips contenus sur un wafer, un grand nombre ne sont pas conformes pour diverses raisons : irrégularités dans la diffusion, impuretés chimiques, courts-circuits. Un rendement de 100 % restera encore longtemps une utopie pour tous les fabricants. Pour le contrôle, des ordinateurs spécialisés sont à nouveau nécessaires. Les mauvaises puces sont repérées par une marque de couleur qui permettra de les identifier au moment du montage ultérieur.

(Ci-dessus) Sur cette photo apparaissent les quelque 40 microsondes servant à mesurer le chip encore solidaire du wafer. Dans le cas de ce circuit à 40 broches (futures), environ 300 mesures sont effectuées en 15 secondes. Les rejets sont marqués à l'encre.

(Ci-contre) Après la mesure, découpage à la « scie ». Les chips sont découpés au moyen d'une scie spéciale. On emploie également le rayon laser pour cette opération.



Wafer bonding.

Le chip conforme est prélevé et fixé sur une trame métallique. Dans l'oculaire, on peut distinguer un chip marqué au noir : il ne sera pas prélevé par le dispositif optique automatique.

Wire bonding.

Cette opération consiste à connecter les entrées et sorties du chip avec les broches du futur boîtier. Une précision de 10 microns est nécessaire à ce stade. Pour atteindre la précision et la vitesse nécessaire, il a fallu développer sur place ces automates.

Des fils en or dont le diamètre
vaut humain sont utilisés pour connecter
appelé « bonding ». Il est
réalisés par l'ingénierie
de celui d'un che-
broches. Ce processus est
automates.

Stade final

Nous en sommes maintenant à la dernière étape de la fabrication d'un circuit intégré. Un fabricant de semi-conducteurs doit livrer des produits de qualité dans le délai le plus bref possible à un

Le test final, avant le marqu
automates développés à l'usi
déterminant dans la compéti
par des
e un rôle

prix compétitif. Ces tests qui garantissent définitivement la vie quotidienne dans une usine de semi-conducteurs. La plupart des équipements doivent être conçus sur place, notamment les automates qui connectent la puce à ses broches et les dispositifs de test, y compris les unités internes de contrôle.

Seuls les circuits correspondants aux spécifications, c'est-à-dire ceux destinés à la vente, sont marqués.

Voici le circuit terminé. Il s'agit ici d'un boîtier céramique, destiné aux applications nécessitant une fiabilité élevée, dans des conditions atmosphériques sévères. C'est un microprocesseur destiné à équiper les cabines téléphoniques publiques en R.F.A. disposant de la sélection à touches, permettant de composer automatiquement les numéros de 40 pays étrangers, et faisant le décompte des sommes versées. ■

Photos : ITT Semiconductors, Freiburg.

AUTONOMIE ET PUISSANCE INTÉGRÉES

MINI-SYSTÈME "TOUT EN UN" Z89

Instrument idéal de gestion entièrement autonome le Z 89 élégant et robuste est rapidement mis en service dans chaque poste de travail. Le "tout en un" Z 89 : un ensemble d'avantages. Facilités de programmation, puissance de traitement, gros lon mémoire par le système d'exploitation, capacité de mémoire pratiquement sans limite, manipulation rapide, très bonne lisibilité sur grand écran, même en caractère minuscule.

Le Z 89 améliore les conditions de travail, réduit les coûts et les temps.

Le plus performant des logiciels et synthèse des meilleurs dispositifs actuels.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Disponible sur stock

la mini-micro de haut niveau

ZENITH data systems

DIVISION DE HEATHKIT

Centres de démonstration

Avec MICRO-SYSTÈMES participez à la première course internationale de voitures-robots en construisant votre...

"formule µ"

Le module d'interfaces

Voici la troisième partie de notre série d'articles sur les **« voitures-robots »**. Dans nos deux précédents numéros nous vous présentions la course et ses principales règles *. Aujourd'hui nous commençons la description du micro-ordinateur de bord en détaillant le **module d'interface.**
Quel que soit le système micro-informatique, vous serez toujours en présence d'un microprocesseur, de mémoires et d'un tel module d'interface.
Nous pensons donc que, d'une façon générale, cette étude passionnera la grande majorité de nos lecteurs.
Micro-Systèmes sera présent au Salon des Composants (du 27 mars au 2 avril, Bt 1, allée 2, stand 5..) et, à cette occasion, nous présenterons notre premier prototype de voiture-robot. Nous vous invitons cordialement à nous rendre visite.

Objectifs du module

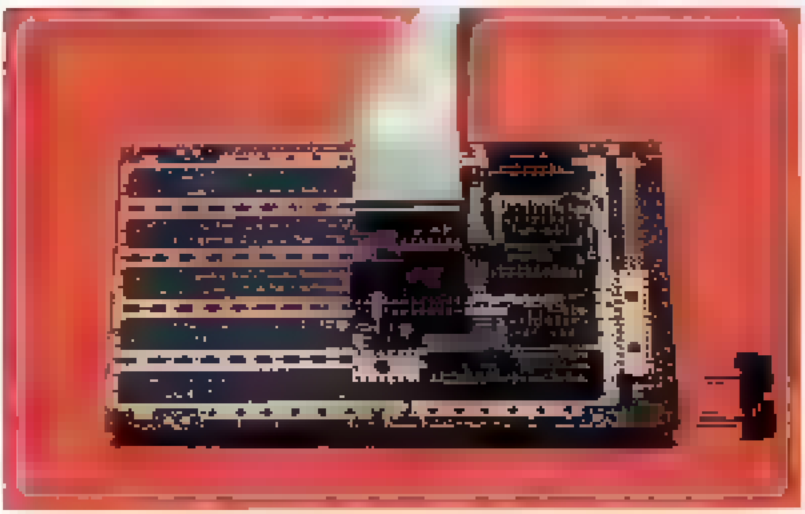
Dans la conception d'un module d'interfaces adapté à une voiture « Formule μ » et susceptible d'être employé avec une grande variété de micro-ordinateurs différents (afin de préserver l'avenir), nous avons retenu les hypothèses suivantes :

● le module sera attaqué par un « bus » micro-ordinateur des plus classiques, et se présentera comme un ensemble de ports d'entrée/sortie directement accessible par des instructions simples ;
● le module saura actionner deux servo-moteurs (direction, vitesse) et collecter l'état de nombreux capteurs « tout ou rien » (jusqu'à seize).

Cela posé, il importe aussi de réduire la charge que le module impose :
● au micro-ordinateur d'abord, en le concevant de telle sorte que les convertisseurs ne nécessitent qu'un minimum d'« attention » au programme, qui aura déjà fort à faire pour « penser » au pilotage ;
● aux batteries d'alimentation ensuite, de sorte que le module comportera aussi peu de circuits intégrés que possible, tous de consommation modérée et tels que les « courants de pointe » restent raisonnables.

La connexion sur bus

Notre bus de liaison, tel que résumé dans les tableaux des **figures 1 et 2**, est très classique, avec ses **8 lignes d'adresses**, sa **voie de données** bidirectionnelle de 8 bits, et ses deux lignes d'échantillonnage de **lecture/écriture** ($\overline{RD}$, $\overline{WR}$). Certains microprocesseurs (comme le 8085, le Z 80, le 8035) fournissent directement des signaux de lecture/écriture convenables ; pour d'autres, ils seront facilement fabriqués (combinaisons de R/$\overline{W}$ et Ø 2 du 6502 par exemple).



▲ [illegible]

Plutôt que d'intégrer dans le module d'interfaces un circuit de sélection sur reconnaissance d'adresse, ce qui pourrait être gênant vue la conception différente des montages micro-ordinateurs, nous avons préféré prévoir une simple **ligne de sélection** ($\overline{SEL}$). Dans certains cas, son rac-

Les servos-moteurs sont pilotés par des impulsions générées par un circuit spécialisé

cordement à une ligne d'adresse du micro-voire mêlée à la masse peut s'avérer suffisante

On notera la présence d'une ligne d'**interruption** en retour dans l'autre sens qui sera utilisée plus loin avec la description du générateur à impulsions

Pour le raccordement physique, nous prévoyons de ramener toutes ces lignes, ainsi que celles de l'alimentation, via un câble plat terminé par deux connecteurs à 24 broches. Cette disposition permet à chaque bout de câble d'interface comme un « super-circuit » à 24 broches, et d'effectuer le câblage avec des supports de circuits ordinaires **(fig. 3)**.

Le générateur d'impulsions

Nous avons vu dans le précédent numéro comment les servo-moteurs obéissent à des impulsions de commande relativement longues (quelques millisecondes), espacées de quelques 5 à 20 millisecondes. On pourrait penser à les générer par logiciel, mais il nous a semblé préférable, et simple, de mettre en œuvre pour cette fonction un circuit spécialisé bien adapté, de type décompteur-temporisateur 8253 (Intel, NS, NEC ...), schématisé sur la **figure 4.**

Fig.

Signaux	Sens (micro)	Description
A0-2	→	8 lignes d'adressage
D0-7	↔	voie de données bi-directionnelle (logique 3 états) de 8 bits
$\overline{RD}$	→	validation lecture (entrée micro)
$\overline{WR}$	→	validation écriture (sortie micro)
$\overline{SEL}$	→	sélection module interface
$\overline{INT}$	←	interruption (temporisateur)

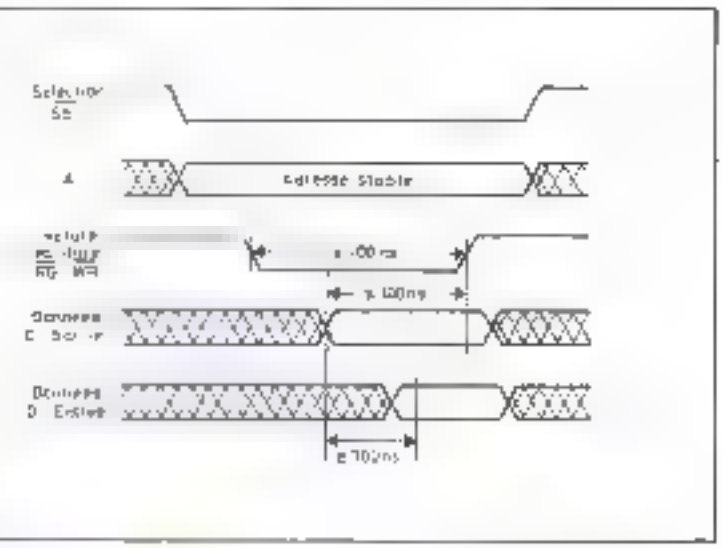


Fig. 3

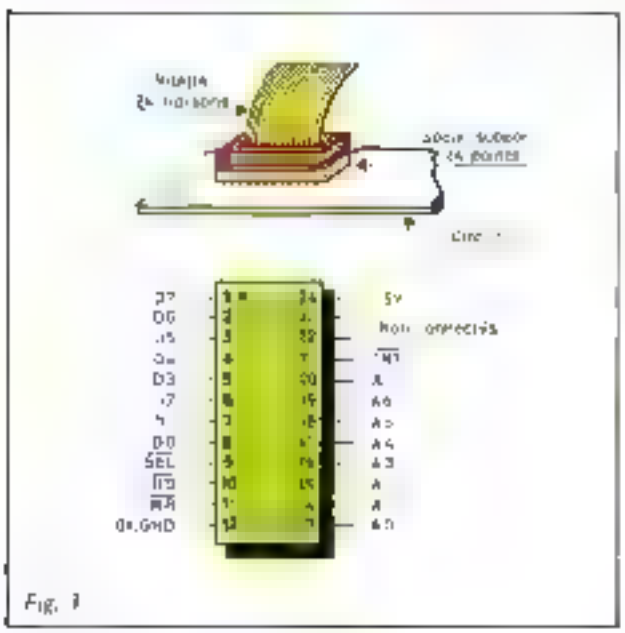


Fig. 4

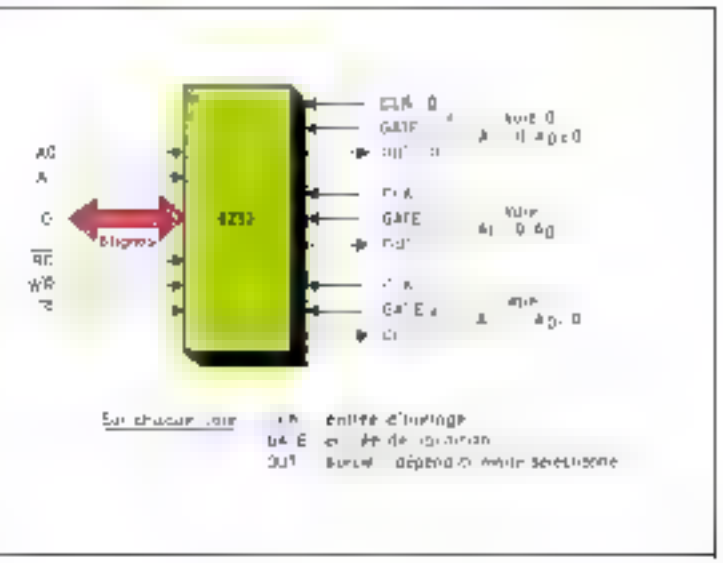
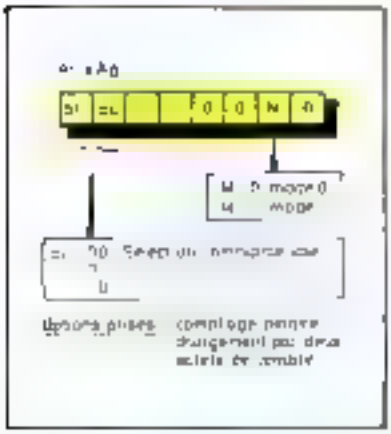


Fig. 4

Le délai d'activation des photorésistors devrait être « invisible » devant les délais de programme

Comme tous les circuits périphériques des micros, le 8253 est « vu » par le logiciel comme un certain nombre de registres : à chaque voie de comptage sera adressée par une séquence de deux ou trois octets en sortie :

● un octet de **commande** qui détermine un **mode**



● un ou deux octets pour charger le **compte** : le compte est toujours de 16 bits, mais on peut choisir de (re-) charger seulement les poids forts ou les poids faibles (un octet), ou bien le compte tout entier (deux octets).

Les deux modes qui nous intéresseront ici sont :

● **le mode 0,** dans lequel le circuit délivre une « interruption de fin de comptage »

● **le mode 1,** dans lequel le circuit se comporte comme un « monostable programmable » : c'est-à-dire délivre une impulsion dont la longueur est déterminée par le compte **déclenchée** par une entrée de validation.

La sélection de mode s'effectuera par écriture à l'adresse A1 = A0 = 1 d'un octet selon la **figure 5** : selon notre schéma de la **figure 6**, nous emploierons la voie 0 en mode 0, validée en permanence ; les deux autres voies en mode 1, grâce à un inverseur extérieur : le début de comptage sur la voie 0 déclenchera sur les voies 1 et 2 le départ des impulsions respectives. Tous les compteurs sont pilotés par une même horloge à 1 MHz.

Pour comprendre le fonctionnement de notre générateur, il faut supposer que sur une interruption INT le programme, **dans cet ordre** :

● recharge des valeurs k1 et k2 dans les compteurs des voies 1 et 2 ;

● recharge la valeur k0 dans le compteur de la voie 0 **ce qui réarme le comptage sur cette voie.**

Dès lors, et **sans autre intervention du programme** :

● la voie 0 repart pour un cycle, de 64 ms environ si on utilise le k0 maximum ;

● les voies 1 et 2 sont déclenchées par la transition 0 → 1 de INT et vont produire des impulsions de k1 et k2 microsecondes respectivement.

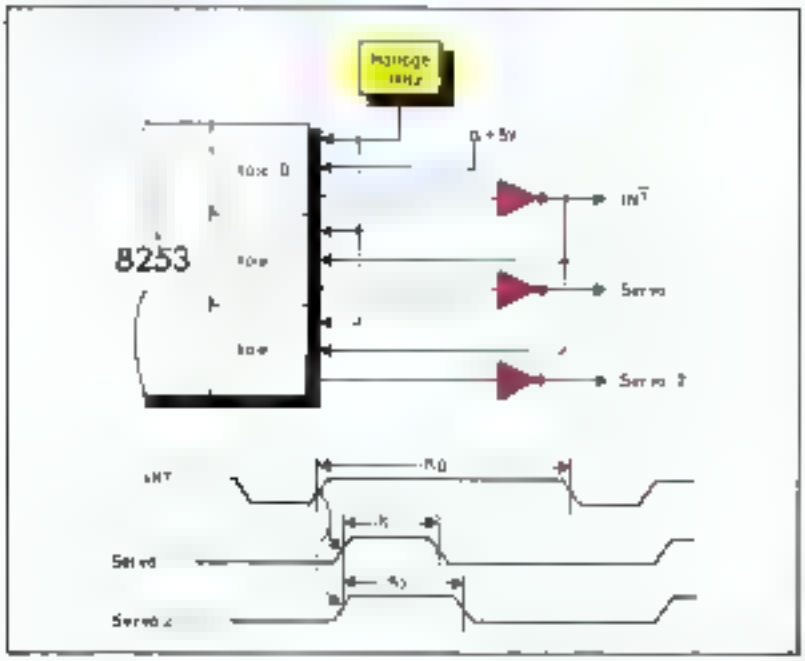
Via les deux inverseurs, nous disposerons donc des impulsions cycliques voulues pour actionner les servos de direction et de puissance-moteur, réglables par logiciel à la microseconde près (du luxe !).

Il n'était pas question de faire un tel étalage de place la totale complète du circuit 8253, qui a bien d'autres possibilités (six modes avec variantes). Aussi nous sommes-nous limités à ce dont nous pour notre usage particulier. En résumé :

● il va délivrer quasi-cycliquement des **interruptions** ;

● en fonction de sa logique de « pilotage » le programme pourra, en quelques instructions, **mettre à jour ses consignes** de direction et de puissance.

De plus, nous prévoyons d'utiliser les mêmes interruptions pour déclencher cycliquement un programme de **scrutation des capteurs**.



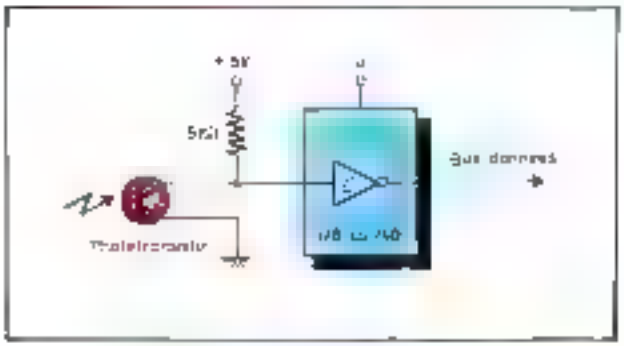
Excitation des capteurs

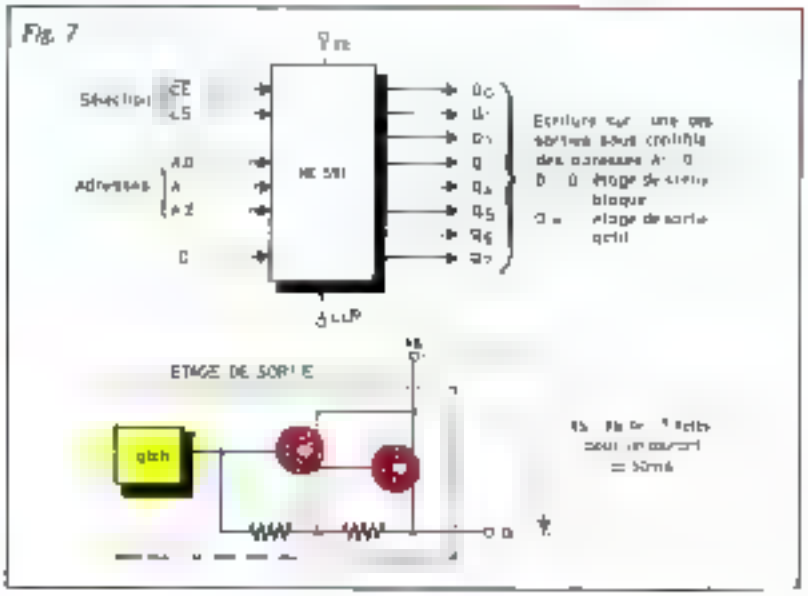
Tous nos capteurs comportent deux parties distinctes :

● la diode luminescente (LED) d'illumination ;

● le photorésistor sensible à la lumière réfléchie (ou transmise)

Le programme peut en quelques instructions, mettre à jour ses consignes de direction et de puissance





Pour des raisons déjà exposées, nous souhaitons pouvoir exciter qu'un capteur à la fois autrement dit, alimenter chaque LED successivement.

Pour ce faire, nous avons trouvé un circuit intégré très économique puisqu'il est tout à la fois

— **adressable** (une ligne parmi 8) avec deux entrées de sélection

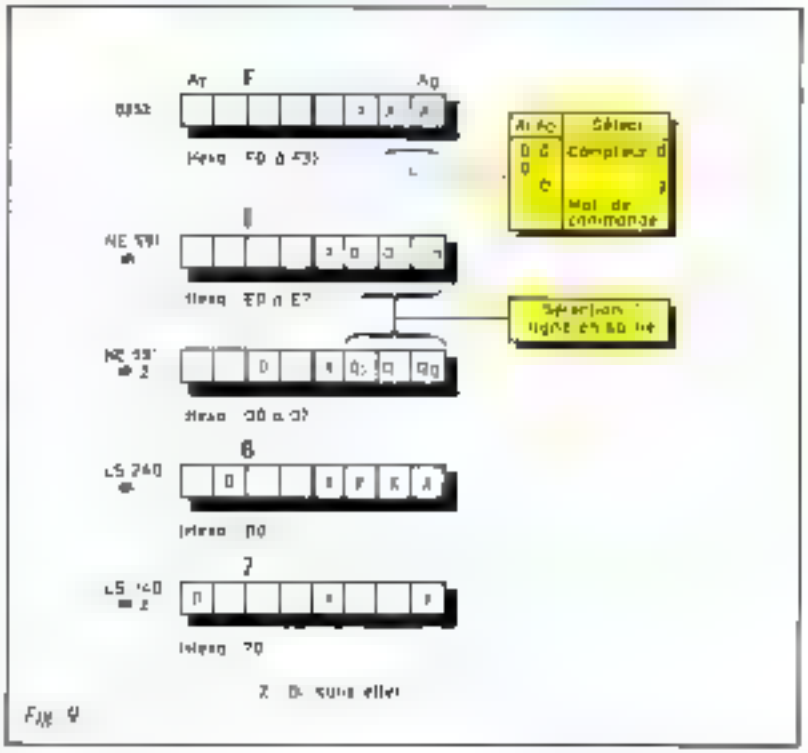
— capable de **mémoriser** une valeur binaire par ligne

— capable de **fournir un courant** très suffisant, sur une sortie à « émetteur ouvert ».

Il s'agit du NE 591 (de Signetics). Nous en avons prévu deux afin de pouvoir mettre en œuvre jusqu'à 6 capteurs. Son schéma de principe est donné à la **figure 7** ; on notera que dans les conditions normales d'utilisation, la chute de tension dans l'étage de puissance de chaque sortie est de 1,7 volt, ce dont il faudra tenir compte dans le calcul de la résistance série entre cette sortie et la LED.

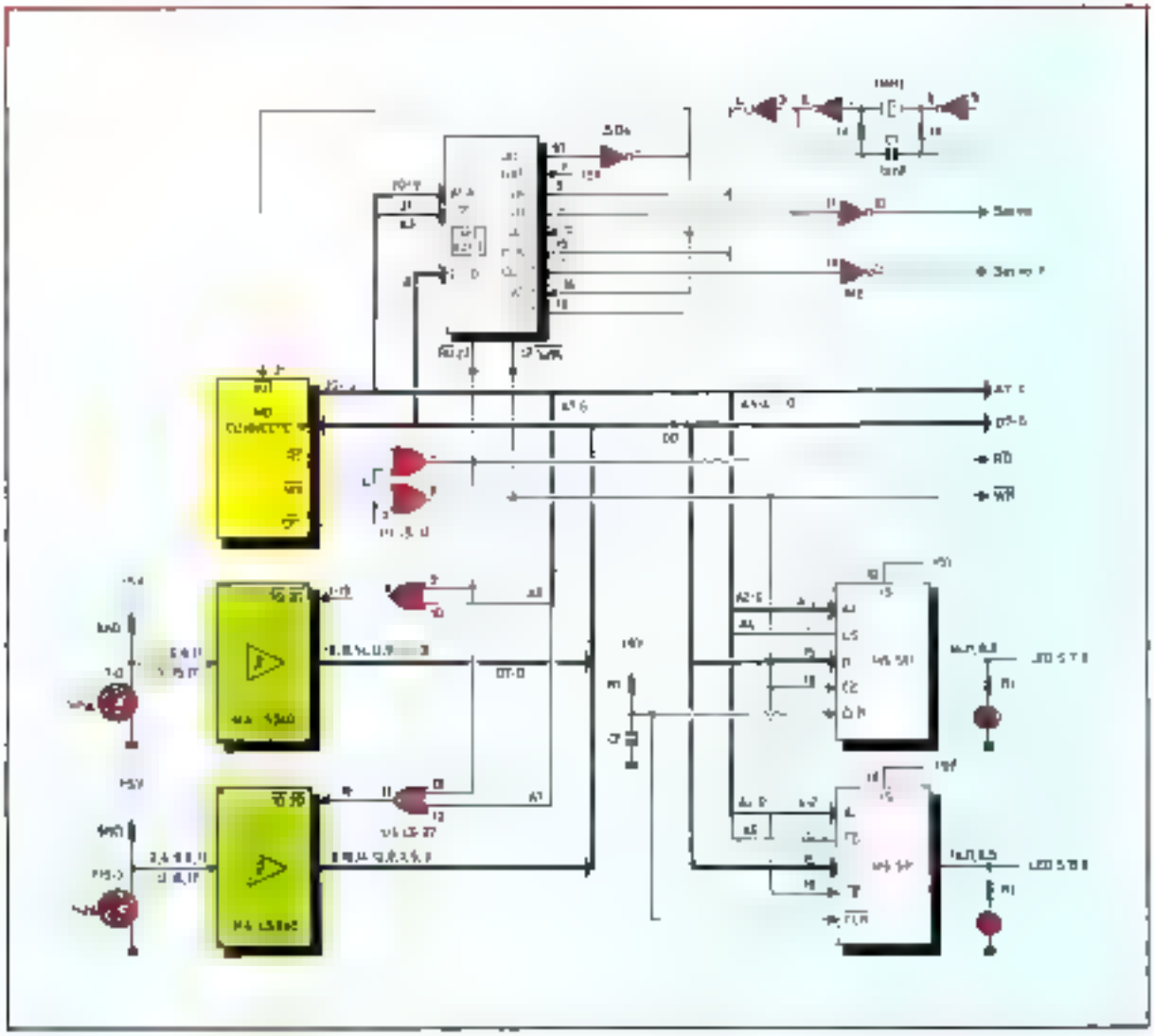
Grâce à un petit montage RC nous pourrons établir une remise à zéro à la mise sous tension, en agissant sur l'entrée CLR.

Pouvait-on rêver plus simple pour savoir exciter chaque capteur tour à tour et indépendamment ?



Lecture des capteurs

Pour la lecture des capteurs qui constitue la dernière fonction de notre module d'interfaces, nous avons tout simplement prévu une paire des très classiques circuits « drivers de bus » LS 240 dont chacune des huit entrées présente à la fois une forte impédance et une bonne hystérésis (ce qui est



appreciable pour l'immunité au bruit.

■ les huit sorties sont en logique trois-etats, avec entrées de validation.

Le schéma de principe des entrees de capteurs s'établit tres simplement (**fig. 8**). On notera que, si l'on prend l'hypothese de n exciter qu'un capteur à la fois le programme lira

● un octet à « plein 1 » sur le circuit correspondant si le capteur est actif (le LS 240 est inverseur).

● un zéro parmi des 1 dans le cas contraire.

Il existe une version non inverseuse du même circuit, le LS 244 : il peut s'employer sans probleme a la place du LS 240 (son brochage est identique), mais il est semble-t-il plus difficile à trouver dans le commerce.

Le délai d'activation du photo-transistor qui est de l'ordre de dix microsecondes pour les capteurs courants, devrait être « invisible » devant les delais de programme.

Adressage et selections

Sur la **figure 10** qui est le schéma général de notre module d'interfaces nous retrouvons les différents sous-ensembles que nous avons examinés séparément.

Tous les signaux du connecteur sont distribués directement dans le module, à l'exception des signaux $\overline{RD}$ et $\overline{WR}$, conditionnés par la sélection SEL par deux portes OU.

Pour l'adressage, nous disposons d'assez de lignes pour procéder « à l'économie » : une ligne d'adresse différente pour chaque circuit intégré. Le complément de validation s'effectue par $\overline{RD}$ et $\overline{WR}$ sur le 8253, par la deuxième entrée de validation $\overline{CE}$ (reliée à $\overline{WR}$) sur les NE 591, quant aux barrieres LS 240 deux portes OU réalisent leur validation par $\overline{RD}$.

La grille d'adresses effectives complète est donnée sur la **figure 9** ■

J.-M. COUR *

* J.-M. COUR assure la section « micro-informatique » dans la société d'ingénierie GAM (groupe CYS).

par Claude Lelong

Nous allons à présent faire connaissance avec « notre voiture » : ses réactions, les réglages à soigner et donner quelques rudiments de conduite.

Il n'y a pas de « recette miracle » pour gagner une course. Le moteur mis à part, il y a trois « ingrédients » qu'il vous faudra réunir et mélanger... Voici leur degré d'importance dans la course aux lauriers :

- Les pneus : 50 %
- Les réglages : 30 %
- Le pilotage : 20 %

Les pneus :

Le problème des pneumatiques pourrait remplir à lui seul, la totalité du présent numéro de Micro Systèmes. En modèle réduit comme en compétition automobile, les pneus entrent pour moitié dans la réussite d'une voiture de course.

Des dizaines et des dizaines de qualités de « gommes » sont mises à la disposition des modélistes, par les fabricants : il existe des pneus très durs, durs, moyens, semi-mous, mous, très mous ; ainsi que des pneus « secs » ou des pneus « pluie ».

Il est quasiment impossible de conseiller tel ou tel pneu, seules des séances d'essais intensifs permettront de choisir les « tyres » donnant à la voiture, le meilleur rendement.

Réglages du train avant :

La chasse *(fig. 1)*

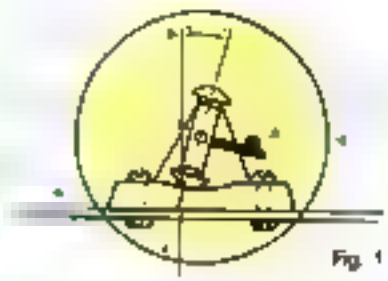


Fig. 1

C'est l'angle formé par l'axe du support fusée par rapport à la verticale. Un angle de chasse de 5 à 6° donnera à la voiture, une bonne stabilité en ligne droite. Une valeur supérieure la rendrait très sous-vireuse.

Le pincement *(fig. 2)*

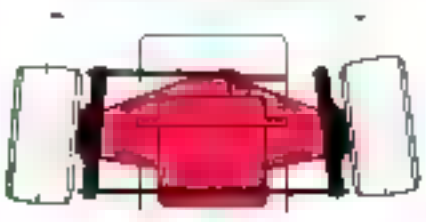


Fig. 2

C'est l'angle formé par les roues par rapport à deux droites parallèles. On peut l'assimiler, de façon imagée, à un strabisme convergent ou divergent... Un angle de pincement de 5° offre une bonne directivité à la voiture.

Le carrossage *(fig. 3)*

Fig. 3

Peu usité en matière de modèles réduits, cet angle de carrossage tend à améliorer la tenue de route des voitures en virage. Son défaut majeur est une usure prématurée d'un des côtés du pneu, le pneumatique étant incliné.

Reglage du centre de gravité :

Le réglage idéal est obtenu avec un centre de gravité situé au 2/3 arrière de la voiture. Ce point correspond au sommet d'un triangle équilatéral, dont la base est la voie avant (fig. 4).

Fig. 4

Tenue de route :

Négocier un virage est « le problème » du pilote. Avant d'apprendre à « passer une courbe », il est bon de savoir comment peut réagir une voiture.

Voiture sous-vireuse

C'est l'attitude d'une voiture qui, dans un virage, voit son train avant, se dérober vers l'extérieur, obligeant le pilote à augmenter le braquage des roues directrices.

Ce sous-virage est causé par une prépondérance excessive du train arrière. On peut y remédier par un transfert de charge vers l'avant jusqu'à obtention d'un décrochement simultané des quatre roues, qualité d'une voiture neutre.

Voiture sur-vireuse

C'est l'attitude de cette même voiture qui, dans ce même virage, voit son train arrière décrocher vers l'extérieur obligeant le pilote à contrebraquer pour éviter le tête à queue et la sortie de route.

Ce sur-virage est causé par une adhérence excessive du train avant et un mauvais centrage qui déleste le train arrière. On peut y remédier en choisissant des pneus avant moins « collants » et en réglant l'équilibre avant/arrière de la voiture pour obtenir une voiture neutre.

Voiture neutre

C'est l'attitude d'une voiture qui, dans un virage, voit ses deux trains de roues, décrocher simultanément. La courbe se négocie donc en virage... La voiture neutre permet de dépasser la limite d'adhérence sans danger dès que ce seuil est franchi, il suffit au pilote de « lever le pied » pour retrouver sa trajectoire idéale.

« Faute de posséder une voiture neutre, souvenez-vous toujours, que pour un pilote novice, une voiture sous-vireuse est plus aisée à piloter qu'une voiture sur-vireuse »

Pilotage

Les trajectoires

« Ligne décrite par un mobile en déplacement, de son point de départ à son point d'arrivée »

Aborder le virage tout à fait à l'extérieur, couper à la corde et sortir à l'extérieur

Cette règle permet d'ouvrir confortablement le rayon de la courbe, ce qui permet de « passer » plus vite donc de freiner plus tard au pied du mur.

Cette ligne idéale ne s'applique en réalité que pour les grandes courbes qui se « passent à fond ».

Dans le cas d'un virage où il est nécessaire de ralentir nous le ferons **(fig. 5)**. L'important ne sera plus la vitesse instantanée la plus élevée possible au centre du virage, mais bien la remise en vitesse la plus efficace en sortie de courbe. C'est cette vitesse qui importe réellement, il faudra donc choisir une trajectoire où l'on entre relativement dans le virage, visant une corde reculée **(fig. 6 et 7)**, le rayon du virage se resserrera progressivement au début, mais à partir de la corde il va s'ouvrir permettant d'accélérer à fond, beaucoup plus tôt.

Cette trajectoire s'applique naturellement aussi dans les courbes qui se referment **(fig. 8)**.

Si en revanche, la courbe s'ouvre en avançant le point de tangente on pourra accélérer plus tôt. Cette dernière tactique s'appliquera également si le virage fait suite à une ligne droite très rapide **(fig. 9)**. Il importe en effet dans ce cas de profiter de la vitesse élevée en freinant le plus tard possible et c'est dans la première partie du virage que l'on s'appliquera à avoir le plus grand rayon possible.

La priorité à la vitesse, en sortie de virage, intervient également dans le cas d'enchaînements de courbes ou de chicanes **(fig. 10 et 11)**. On aura alors avantage à négocier la première partie plus lentement que cela n'est théoriquement possible, afin d'être mieux placé pour aborder la seconde, car c'est celle-ci qui ouvre sur la ligne droite. C'est donc elle la plus importante.

Voilà vous avez en main les principes à mettre en pratique pour disposer d'une bonne voiture et la mener à la victoire. A vous maintenant de trouver un bon « Micro-Pilote » léger et peu gourmand en énergie électrique.

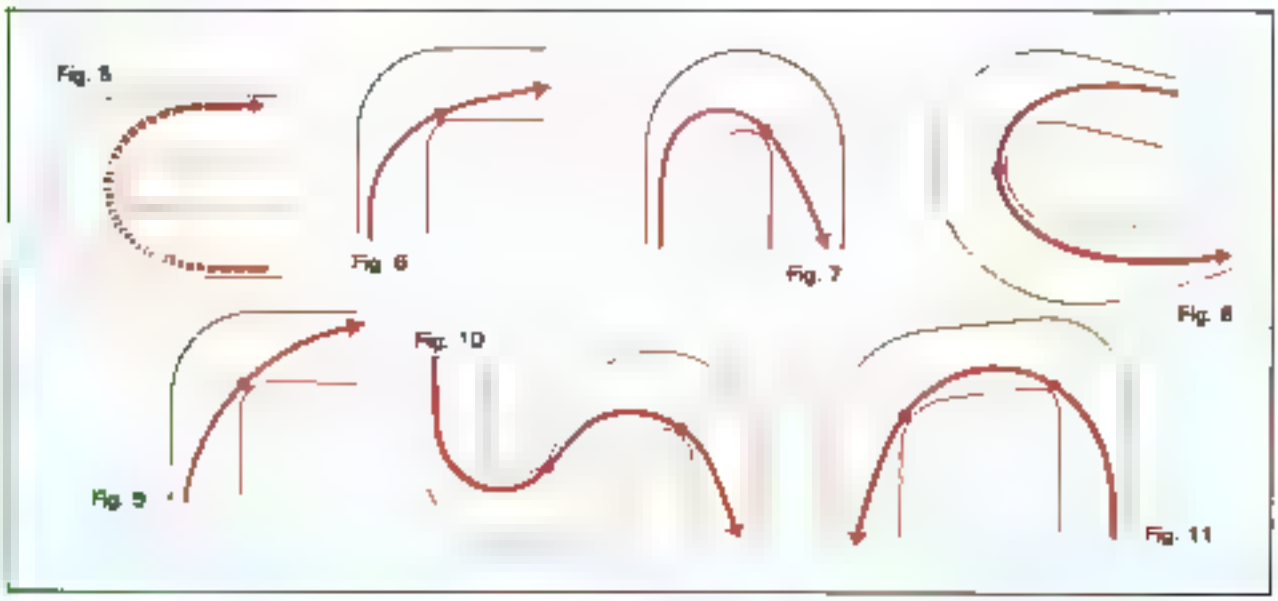
Je demeure à votre entière disposition pour vous aider à résoudre vos problèmes mécaniques.

Ecrivez-moi :

M. C. Leblond, Micro-Systèmes
5 rue de la Paix, 75002 Paris

Je vous répondrai par retour de courrier ■

C. LEBLOND



Les prix

De très nombreuses sociétés se sont proposées pour doter ce championnat de prix et nous les en remercions vivement.
La liste que nous publions aujourd'hui concerne uniquement les prix qui nous sont parvenus à ce jour.

1er prix

Texas Instruments : Un ensemble électronique composé autour de l'ordinateur familial TI 99/4 : 15 000 F

2e prix

Heathkit : Un micro-ordinateur Heathkit H 88 en version de base : 8 664 F

3e prix

Transcom : Un micro-ordinateur **SORCERER** : 8 110 F

● **4e prix** : **LLEL** : une **chaîne haute fidélité Pioneer** composée d'un amplificateur stéréophonique AM-FM, d'une platine, d'une platine K7 de deux enceintes acoustiques de 30 W et d'un meuble rack : 4 500 F ● **5e prix** : **C.R. Electronique** : un micro-ordinateur **ALM 65** avec son alimentation : 3 574 F ● **6e au 10e prix** : **R.C.** : cinq micro-ordinateurs **Instructeur 50** : 2 700 F ● **11e prix** : **Sybex** : un « **computeacher** » micro-ordinateur éducatif : 2 500 F ● **12e prix** : **Procep** : un micro-ordinateur **KIM 1** complet : 1 750 F ● **13e prix** : **C.R. Electronique** : un micro-ordinateur **ALM 1** complet : 1 250 F ● **14e prix** : **Océlane d'Electronique** : un jeu vidéo : robots programmable **OK 2000** avec un module hobby, ensemble et une cassette éducative de voitures : 1 500 F ● **15e prix** : **I.S.T.C.** : un **moniteur vidéo** noir et blanc : 1 400 F ● **16e prix** : **F.M.R.** : une **Unité Centrale** F.M.R. type U.C. 003 : 1 150 F ● **Du 17e au 26e prix** : **R.T.C.** : deux kits 2650 et T 9918 SK à assembler : 940 F ● **27e prix** : **Codetec** : Un **bon d'achat** d'une valeur de **500 F** à prendre sous forme de matériel.

Le 1er prix de la technicité : 10 000 F

Offert par National Semiconductor, ce prix sera attribué à la machine dont les qualités techniques auront été jugées particulièrement intéressantes par le jury et les ingénieurs de National Semiconductor.

Ce prix consistera en produits National Semiconductor jusqu'à concurrence de 10 000 F.

La « dotation Micro-Systèmes » : 10 000 F de prix

Les gagnants de ce championnat recevront de très nombreux prix et nous publierons, avec leur accord, la description détaillée des voitures-robots qui vous en tête de l'ensemble des épreuves.

Le but de la « dotation Micro-Systèmes » sera autre.

Nous voulons, d'abord, récompenser ceux d'entre vous qui ont fait l'effort de participer à ce championnat en développant leur propre formule et en concevant un système de gestion programmable original.

Dans cette optique, Micro-Systèmes offrira 10 000 F de prix en espèces, qui seront attribués non seulement en fonction des performances et du comportement des voitures sur le circuit, mais aussi et surtout en fonction de l'originalité et de l'élégance des solutions adoptées pour :

- la saisie de l'information ;
- les routines de traitement de l'information (programmes) ;
- l'architecture du micro-ordinateur de bord ;
- les qualités de la réalisation de la partie purement électronique ;
- les qualités mécaniques du véhicule ;
- l'esthétique.

Nous pensons ainsi répartir plus équitablement l'ensemble des prix.

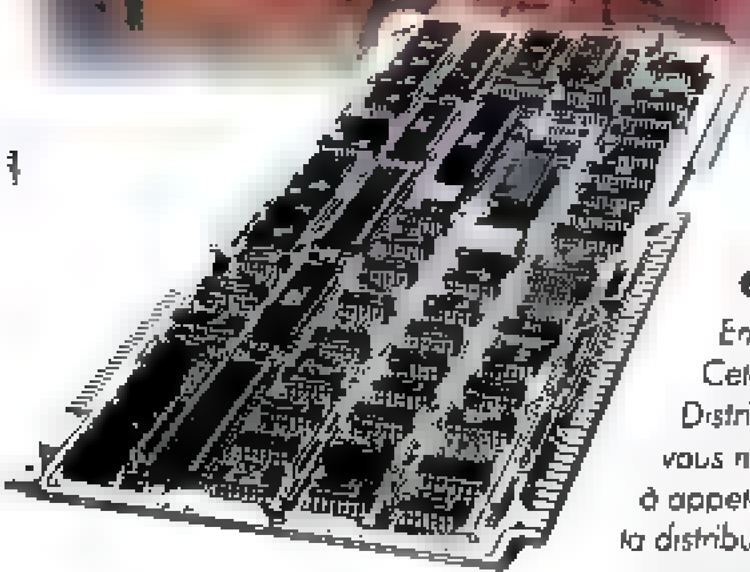
Toutes les voitures non éliminées sont concernées par cette dotation : la voiture gagnante au même titre que celle arrivée dernière.

Faites concourir votre voiture pour une marque

Plusieurs sociétés se sont proposées pour financer un véhicule construit par nos lecteurs. En contre-partie, bien entendu, la marque et le sigle de la société devront figurer en bonne place sur la voiture qui portera son nom.

Ceux d'entre vous, intéressés par cette proposition devront envoyer la description de leur projet à la rédaction de Micro-Systèmes qui transmettra.

LA PARTIE DE CARTES.



Celdis a les cartes iSBC Intel en main.

*En distribuant aussi les cartes iSBC,
Celdis vous fait gagner du temps
Distributeur complet des systèmes OEM Intel,
vous n'avez plus qu'un interlocuteur
à appeler quel que soit votre problème
la distribution des cartes iSBC Intel est faite
avec les méthodes et l'efficacité Celdis
personnel qualifié – stocks importants
livraison ponctuelle – assistance technique*

CELDIS

Nous faisons toujours plus

53, rue Charles-Frérot 94250 Gentilly Tél. 546 13 13 - 581 00 20 Telex 200 485 ... 54000 Nancy Tél. (8) 34 26 01 Telex 850676F CELDISN

Pour plus de précisions cerclez la référence ... au « Service Lecteurs »

lisez le mensuel de l'électronique

abonnez-vous

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée

JEUX TV - VIDEO

Alimentation transistorisée

Temporisateur chronométre

Batterie électronique

Utilisation d'un récepteur TV en oscilloscope

Double alimentation à sorties bytrables

pour amateurs avertis

Alimentation transistorisée

Electronique

Jeux de lumière

Stroboscope pour automobile

Extension réception en t.r.

Antivols Alarmes

Voltmètre 20 000 points

Dix microprocesseurs 8 bits

En réalisant, pour vous, cette synthèse des dix microprocesseurs 8 bits les plus connus et les plus utilisés actuellement, nous avons voulu constituer un véritable ouvrage de référence et de travail offrant tous les points de comparaison.

Ainsi pour chacun des microprocesseurs abordés, vous trouverez bien entendu des éléments de base comme les noms des constructeurs, les caractéristiques générales, le brochage, la configuration des registres, d'un système minimum... Ils constituent l'aspect « hard » de ces composants.

Mais nos efforts se sont aussi portés sur l'aide à la mise au point, outil de développement, la carte d'évaluation et le support logiciel.

En effet, le support logiciel concerne les différents moyens de programmation qui offrent à l'utilisateur la possibilité de programmer en assembleur ou en langages évolués.

Ne nous y trompons pas, ceci est un des points fondamentaux et sans support logiciel il est souvent plus sage de renoncer à un microprocesseur.

Un autre aspect important de cette étude est certainement le tableau complet des jeux d'instructions permettant de traduire instantanément un mnémonique en code hexadécimal (et vice versa).

Enfin, pour ne pas lasser le lecteur, nous avons préféré traiter l'ensemble de ces dix microprocesseurs sur 3 numéros successifs. Nous publions donc aujourd'hui la description des 3 premiers microprocesseurs : 8080 A, 8085, 6800. Dans nos prochains numéros, vous trouverez les fiches des microprocesseurs : CDP 1802, 6502, 2650, Z80, 6802, SC/MP et F8.

8080A
8085
6800
CDP 1802
6502
2650
Z 80
6802
SC/MP
F8

MICROPROCESSEUR 8080 A

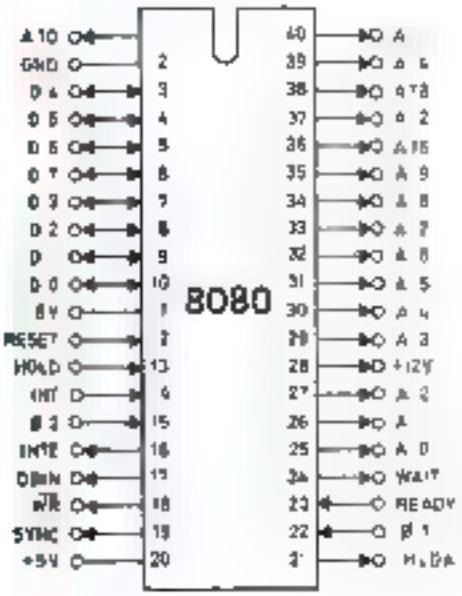
Commercialisé en 1974 par la Société Intel, le microprocesseur 8080 est une version améliorée du 8008 première unité centrale de traitement ou CPU (Central Processing Unit) à gérer des mots de 8 bits. Alors que le 8008 possède 48 instructions pour un temps de cycle de 12,5 µs, le 8080 est doté d'un jeu de 74 instructions avec un temps de cycle de 2 µs.

Caractéristiques générales

Constructeur Intel
Secondes sources Texas Instruments, Siemens, AMD, NEC, Mitsubishi.

- Technologie : MOS à canal N, grille silicium
- Capacité d'adressage : 64 kilooctets
- Fréquence horloge : 500 kHz (8080 A...
- Autres versions : 8080 A-1 (...), 8080 A-2 (...)
- Nombre d'instructions : 74
- Modes d'adressage : direct, indirect implicite par registre, direct par registre indirect
- Alimentation : + 12 V, + 5 V, - 5 V
- Interruptions : une seule broche mais possibilité d'un vecteur sur un sur 8 niveaux
- Particularités :
  Entrées sorties spécialisées. Possibilité d'adressage de 256 ports.
  Bus de données multiplexé (Signaux d'état SYNC = ou donnée 8 bits).

Brochage

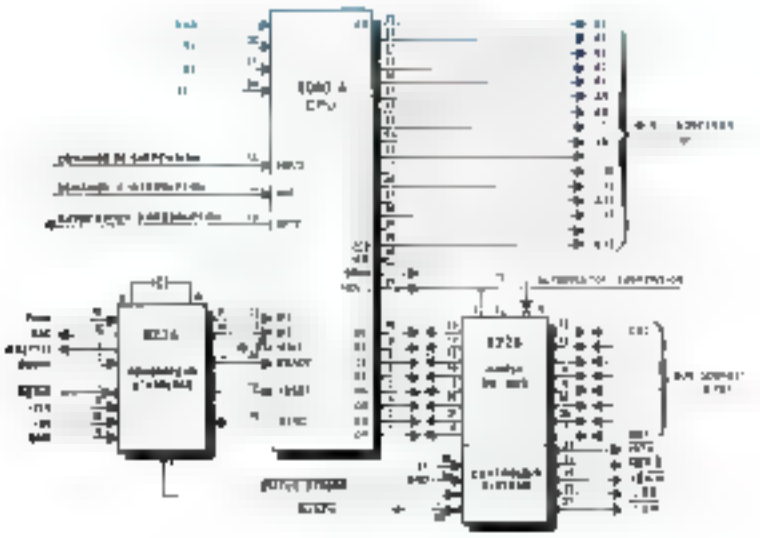


A_{15} A_0	Bus adresse trois états
D_7 D_0	Bus donnée trois états ou signaux d'états
SYNC	Début de cycle machine
DBIN	Bus donnée en mode entrée
READY	Signal d'attente mémoires lentes
WAIT	CPU en cycle d'attente
WR	Signal d'écriture
HOLD	Demande d'accès aux bus (DMA)
HLDA	Acquittement d'un HOLD
INTE	Autorisation d'interruption
INT	Demande d'interruption
RESET	Signal d'initialisation
$Ø_1$, $Ø_2$	Horloge biphase non compatible TTL
GND	Masse

Tableau des codes « operation »

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP	LXI B	STAX B	INX B	INR B	DCR B	MVI B	RLC		DAD B	LDAX B	DCX B	INR C	DCR C	MVI C	RRC
1		LXI D	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D	RAL		DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI E	RAR
2		LXI H	SHLD	INX H	INR H	DCR H	MVI H	DAA		DAD H	LHLD	DCX H	INR L	DCR L	MVI L	CMA
3		LXI SP	STA	INX SP	INR M	DCR M	MVI M	STC		DAD SP	LDA	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A	CMC
4	MOV B,B	MOV B,C	MOV B,D	MOV B,E	MOV B,H	MOV B,L	MOV B,M	MOV B,A	MOV C,B	MOV C,C	MOV C,D	MOV C,E	MOV C,H	MOV C,L	MOV C,M	MOV C,A
5	MOV D,B	MOV D,C	MOV D,D	MOV D,E	MOV D,H	MOV D,L	MOV D,M	MOV D,A	MOV E,B	MOV E,C	MOV E,D	MOV E,E	MOV E,H	MOV E,L	MOV E,M	MOV E,A
6	MOV H,B	MOV H,C	MOV H,D	MOV H,E	MOV H,H	MOV H,L	MOV H,M	MOV H,A	MOV L,B	MOV L,C	MOV L,D	MOV L,E	MOV L,H	MOV L,L	MOV L,M	MOV L,A
7	MOV M,B	MOV M,C	MOV M,D	MOV M,E	MOV M,H	MOV M,L	HLT	MOV M,A	MOV A,B	MOV A,C	MOV A,D	MOV A,E	MOV A,H	MOV A,L	MOV A,M	MOV A,A
8	ADD B	ADD C	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC B	ADC C	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A
9	SUB B	SUB C	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB B	SBB C	SBB D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A
A	ANA B	ANA C	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA B	XRA C	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A
B	ORA B	ORA C	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMP B	CMP C	CMP D	CMP E	CMP H	CMP L	CMP M	CMP A
C	RNZ	POP B	JNZ a16	JMP a16	CNZ a16	PUSH B	ADI d8	RST 0	RZ	RET	JZ a16		CZ a16	CALL a16	ACI d8	RST 1
D	RNC	POP D	JNC a16	OUT d8	CNC a16	PUSH D	SUI d8	RST 2	RC		JC a16	IN d8	CC a16		SBI d8	RST 3
E	RPO	POP H	JPO a16	XTHL	CPO a16	PUSH H	ANI d8	RST 4	RPE	PCHL	JPE a16	XCHG	CPE a16		XRI d8	RST 5
F	RP	POP PSW	JP a16	DI	CP a16	PUSH PSW	ORI d8	RST 6	RM	SPHL	JM a16	EI	CM a16		CPI d8	RST 7

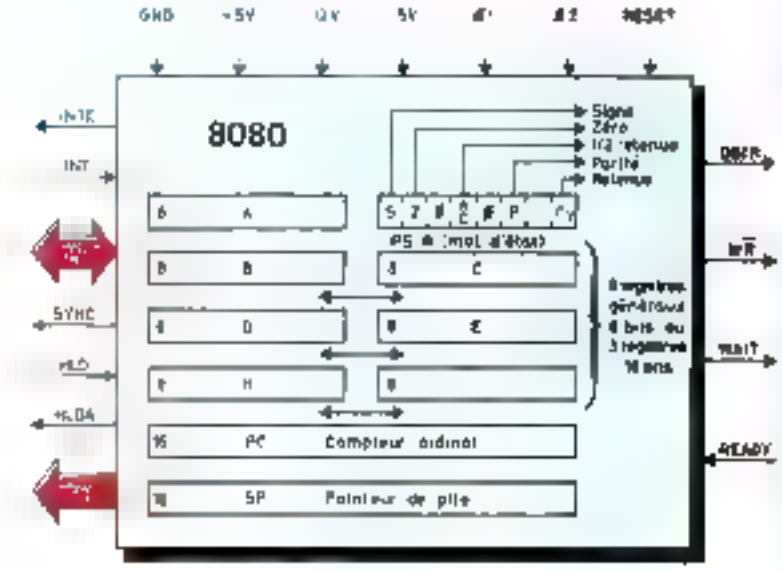
Système minimum



Le CPL nécessite l'utilisation du contrôleur de bus 8228 et du circuit d'horloge (8224).

Le système minimum à base de 8080 fait donc appel à ces 2 circuits, à un boîtier de ROM, à un boîtier de RAM et à un coupleur parallèle 8255.

Configuration des registres



Configuration des 10 registres

- 1 accumulateur 8 bits
- 6 registres généraux 8 bits (ou 3 x 16 bits)
- 1 pointeur de pile 16 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état

Boîtiers auxiliaires

8224 circuit d'horloge
8228 tampon bus donnée et démultiplexeur signaux de contrôle

Interfaces et circuits spécialisés

- 8255 coupleur E/S parallèle PPI
- 8251 coupleur série USART USART programmable
- 8259 Contrôleur d'interruptions.
- 8253 Compteur temporisateur, horloge
- 8257 Contrôleur d'accès direct mémoire 4 canaux

Kits de base ou cartes d'évaluation

SDK 80/20, SMP 80.

Outils de développement intellec MDS, ICE 80, iscope Probe 80.

Systèmes universels : Tektronix, Future Data, Hewlett-Packard.

Le support logiciel

Assembleur
- Interpréteur BASIC
- Compilateur BASIC
Compilateur FORTRAN
- Compilateur COBOL
Compilateur PL/I (PL/M).

MICROPROCESSEUR 8085

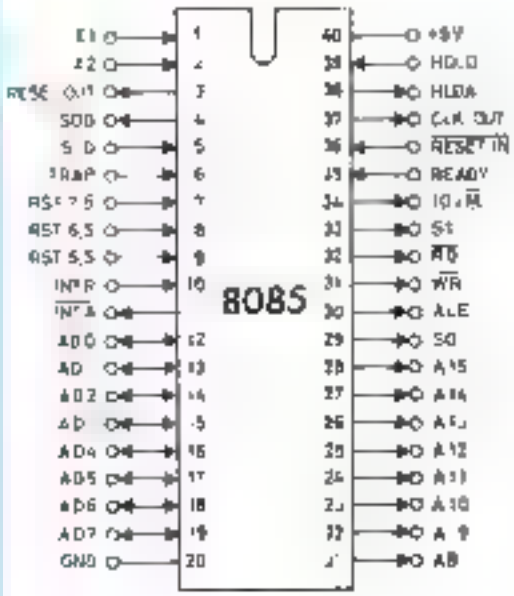
ntroduit sur le marché par Intel après le 8080, le 8085 a bénéficié de l'évolution technologique en matière d'intégration. Ce circuit réalise les principales fonctions des boîtiers 8224 et 8228 nécessaires au 8080. Le 8085 est entièrement compatible au niveau logiciel avec le 8080 seulement il a été très largement amélioré quant aux interruptions. Alors que le 8080 nécessitait 3 sources de tension, le 8085 n'utilise qu'une alimentation + 5 V.

Caractéristiques générales

Constructeur : Intel
Secondes sources : Texas Instrument Siemens AMD NEC Mitsubishi

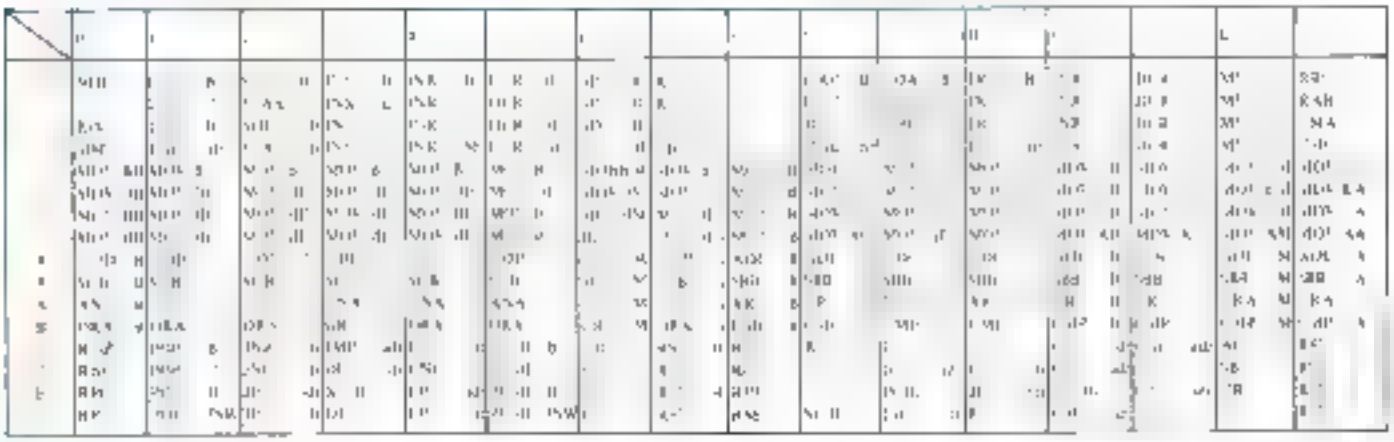
- Technologie : N-MOS grille silicium
- Capacité d'adressage : 64 k octets
- Période horloge : 1,3 µs (8085 A)
- Autre version : 8085 A-2 (1,8 µs)
- Nombre d'instructions : 78
- Modes d'adressage : direct étendu, immédiat implicite par registre direct, par registre indirect
- Alimentation unique + 5 V
- Interruptions : une interruption non masquable (TRAP). Plusieurs autres niveaux d'interruptions vectorisées masquables.
- Particularités
  — Bus donnée multiplexé (poids faibles de l'adresse pendant le cycle machine T1 validation par ALE).
  Deux broches permettant une entrée et une sortie série (SID et SOD).
  Logiciel 8080 entièrement compatible.

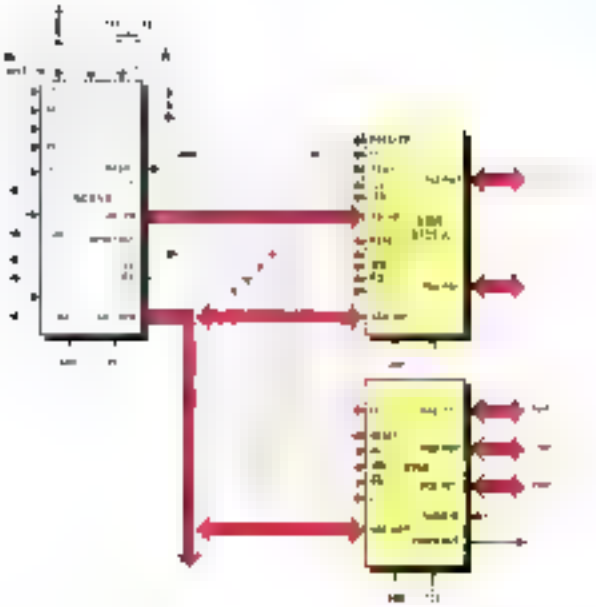
Brochage



A_8-A_{15}	Bus adresse, poids forts
AD_0-AD_7	Bus données et adresse poids faibles multiplexés
ALE	Validation adresse
S_0, S_1	Status code
$\overline{RD}$	Signal de lecture
$\overline{WR}$	Signal d'écriture
READY	Signal d'allongement (mémoires lentes)
HOLD	Suspension des bus adresse et donnée (DMA)
HLDA	Accusé de réception d'un HOLD
INTR	Demande d'interruption
$\overline{INTA}$	Acquittement du signal INTR
RST 5,5	Insertion d'une interruption
6,5 et 7,5	de vectorisation (RESTART)
TRAP	Interruption non masquable de plus haut niveau
$\overline{RESET\ IN}$	Initialisation
RESET OUT	Acquittement d'une RAZ
X_0, X_1	Entrée quartz ou RC
CLK	Sortie horloge
IO/$\overline{M}$	Validation d'une opération d'entrée/sortie
SID	Entrée série
SOD	Sortie série

Tableau des codes d'opération





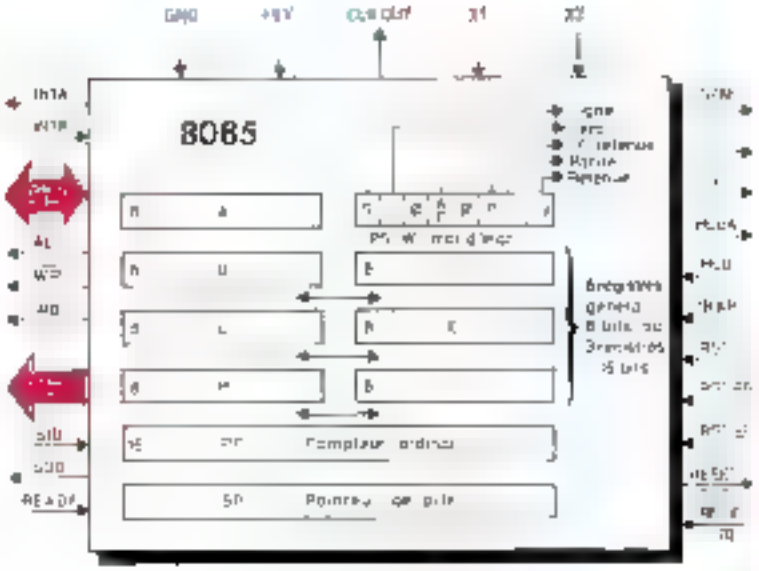
La configuration minimale d'un système à base du 8085 utilise 3 circuits de la famille MCS 85

- le microprocesseur 8085
- une mémoire ROM ou EPROM de 2 kilo-octets avec 2 ports d'E/S de 8 bits (8355 ou 8755)
- 256 octets de RAM 2 ports d'E/S, 1 port de 6 bits et 1 compteur-décompteur (8155 ou 8156)

les registres

Configuration des 10 registres

- 1 accumulateur
- 6 registres généraux 8 bits (ou 3 x 16 bits)
- 1 compteur ordinal 16 bits
- pointeur de pile 16 bits
- 1 registre d'état



Boîtiers auxiliaires 8212 (8 bits d'adresse si on n'utilise pas les boîtiers RAM et ROM de la famille 8080 8228, 8255, 8355

Interfaces et circuits spécialisés

- 8155 Timer, coupleur E/S parallèles et 256 octets RAM.
- 8251 Coupleur série programmable (USART).
- 8253 Compteur temporisateur programmable.
- 8259 Contrôleur d'interruptions.
- 8257 Contrôleur d'accès direct mémoire (DMA).

Kits de base ou cartes d'évaluation SBC 80/04, SDK 85

Outils de développement Intellec MDS, ICE 85, Lesoope Probe 85

Systèmes universels Tektronix, Future Data, Hewlett-Packard.

Le support logiciel

- Assembleur
- Interpréteur BASIC
- Compilateur BASIC
- Compilateur FORTRAN
- Compilateur PL/1
- Compilateur PL/M 80

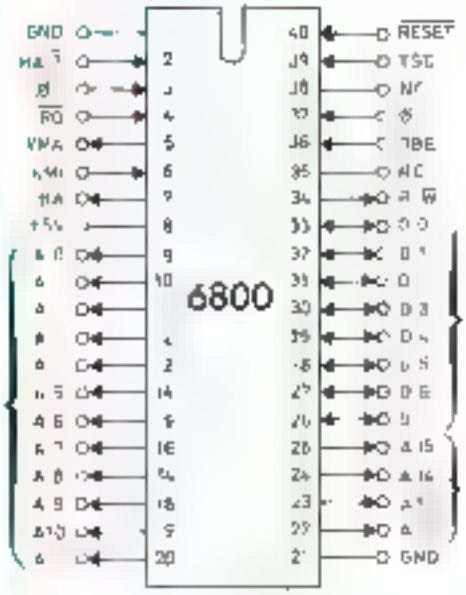
MICROPROCESSEUR 6800

Initialement étudié et commercialisé par Motorola, le développement de ce micro-processeur a exigé l'investissement énorme de 1 000 hommes-années.

Dans sa version standard, ce circuit est piloté par une horloge 1 MHz à deux phases sans recouvrement et est doté de possibilités d'arrêt et d'exécution pas à pas du programme.

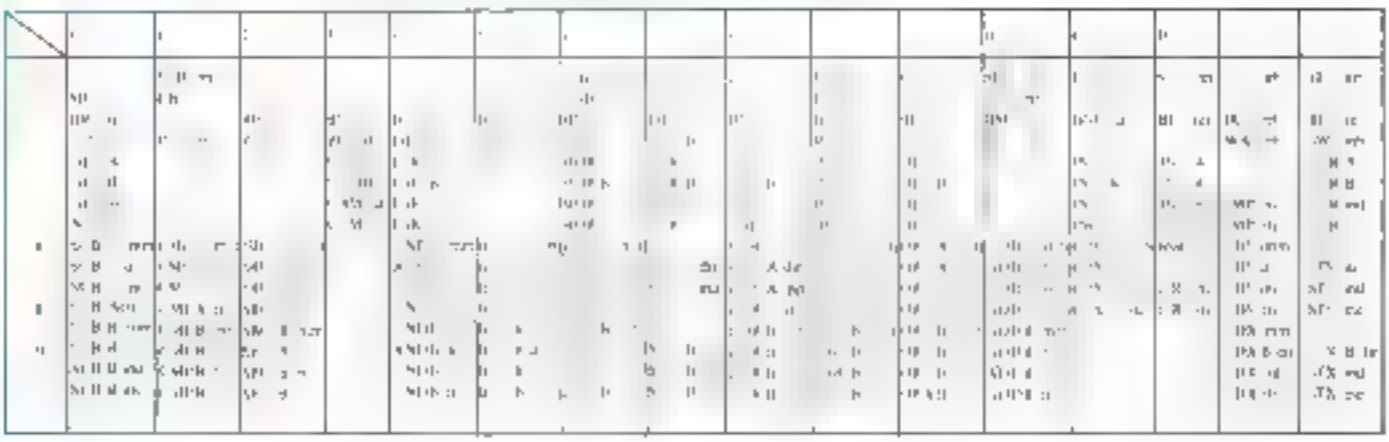
Constructeur Motorola
Secondes sources Sescosem, Hitachi AMI, Fairchild

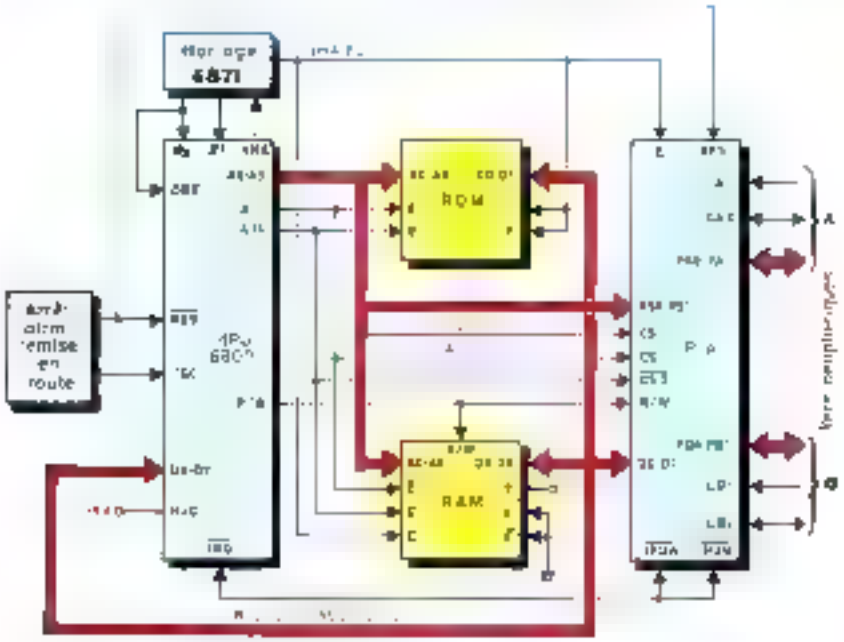
- Technologie N-MOS gate silicium.
- Capacité d'adressage 64 k octets
- Fréquence horloge 1 MHz (6800)
- Autres versions 6800 A 1,5 MHz, 6800 B 2 MHz
- Nombre d'instructions 72
- Modes d'adressage direct, relatif, immédiat, indexé étendu implicite accumulateur.
- Alimentation unique + 5 V
- Interruptions logicielles ou matérielles, deux broches d'interruption dont une prioritaire et non masquable (NMI).
- Particularité Deux accumulateurs A et B



Brochage

$\overline{Halt}$	Arrêt du µP
Ø 1 / Ø 2	Signal d'horloge 2 phases
$\overline{IRQ}$	Demande d'interruption
VMA	Validation de l'adresse-mémoire
$\overline{NMI}$	Interruption non masquable
BA	Bus disponible
A_0-A	Bus d'adresse
D-E	Bus de données
R/$\overline{W}$	Lecture/écriture
DBE	Activation du bus de données
TSC	Contrôle trois états
$\overline{RESET}$	Remise à l'état initial
GND	Masse



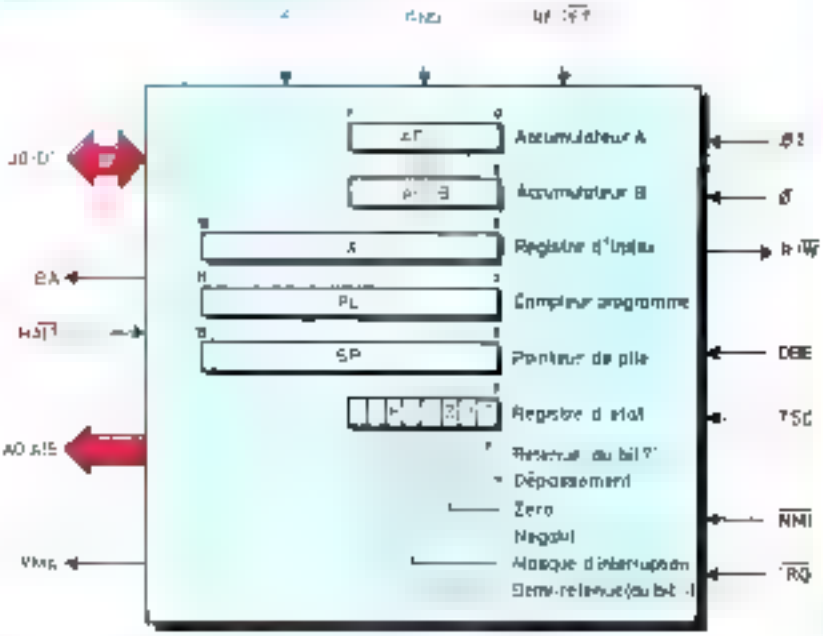


Système minimum

Il s'organise autour du 6800 et de son circuit d'horloge

Un exemple de système minimum utilisant 1 k octets de ROM 128 octets de RAM et un coupleur E/S parallèle est donné en référence.

Configuration des registres



Configuration des 6 registres

- 2 accumulateurs 8 bits
- 1 registre d'index 16 bits
- 1 pointeur de pile 16 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état

Boîtiez aux listes. Circuit d'horloge biphase MC 6875

Interfaces et circuits spécialisés

- 6820 interface parallèle 2 ports 8 bits (PIA)
- 6850 interface série ACIA
- 6840 temporisateur programmable
- 6844 contrôleur DMA

Kits de base ou cartes d'évaluation MEK 6800 D2 Mazel. Micro modules 68 MM 01 A.

Outils de développement Ligne EXORCISER SWTPC ALTAIR 680. Carte USE

Systèmes universels Hewlett-Packard Tektronix

Le support logiciel

- Assembleur
  Interpréteur BASIC
  Compilateur BASIC
- Compilateur FORTRAN
  Compilateur PL 6800
- Compilateur COBOL
  Compile interprète PASCAL
- Interpréteur PILOT

For Complete Coverage of the Mini/Micro Computer, Data Communications, and Distributed Data Processing Markets in Europe . . .

IMMM/DATACOMM '80: the marketplace for influential buyers and specifiers of a $6 Billion Market.

European industry and commerce are changing the developments of small computers, devices, and peripherals with the technologies of Data Communications and Distributed Data Processing for the operation and growth of their organisations. This development has already become the fastest growing area of modern data information handling.

Last key buyers, specifiers, and users of these technologies came from 40 different countries to attend the International Microcomputers, Minicomputers Microprocessors Exposition '79. Now IMMM has joined DATACOMM in fostering this technological evolution. The audience of IMMM/DATACOMM '80 will be management executives, technical consultants, government officials and their close advisers. These visitors represent organisations which utilise small computers and the associated peripheral equipment for a wide range of applications in commercial, industrial, financial and service establishments, as well as governmental departments and institutions.

IMMM/DATACOMM '80 — A significant marketplace for selling the latest in data communications, distributed data processing, combined with an international exhibition of mini-micro computers and microprocessors. Plus to exhibit your products and services to the influential buyers, specifiers, and decision-makers of a $6 Billion market.

IMMM/DATACOMM '80 — An Extensive International Conference

A wide-ranging programme in data communications and distributed data processing, with special emphasis on the many ways in which these systems can be incorporated into commercial and industrial businesses, governmental agencies, and institutions. Presented by internationally-recognised experts from Europe, United Kingdom, and the United States, subject matter for the Conference Programme will include, among many:

- Data Communications and Distributed Data Processing — Definitions, Concepts, Applications.
- The Next Ten Years in Data Communications.
- Test and Evaluation of Microcomputer and Computer Systems.

Sponsored by these influential International Publications:

Elektronikk (Germany), Digital Design (U.S.A.), Polyscope (Switzerland), Mini-Micro Systems (U.S.A.), Electronique (France), Minicomputer News (U.S.A.)

INTERNATIONAL
MICROCOMPUTERS
MINICOMPUTERS
MICROPROCESSORS

DATA COMM

17, 18, 19, June, 1980

Palais des Expositions, Geneva, Switzerland

Organised by:

ICEM

International & Scientific Conference Management, Inc.
222 West Adams Street
Chicago, Illinois 60606 U.S.A.
Phone: (312) 263-4866 Telex: 280-149

k

Kiver Communications, S.A.
(U.K. Branch Office) 17 Clifton Road
Surbiton, Surrey KT6 5AX England
Phone: (01-390-8841 Telex: 928057

For details on Exhibiting or Attending, Mail Coupon today:

IMMM/DATACOMM '80

☐ Yes, I am interested in Exhibiting. Please send me complete details and floor plans.

☐ Yes, I am interested in Attending. Please send me pre-show registration for Free admission to exhibits, and complete programme details.

Name _____ Title _____

Dept. Dept. & Company _____

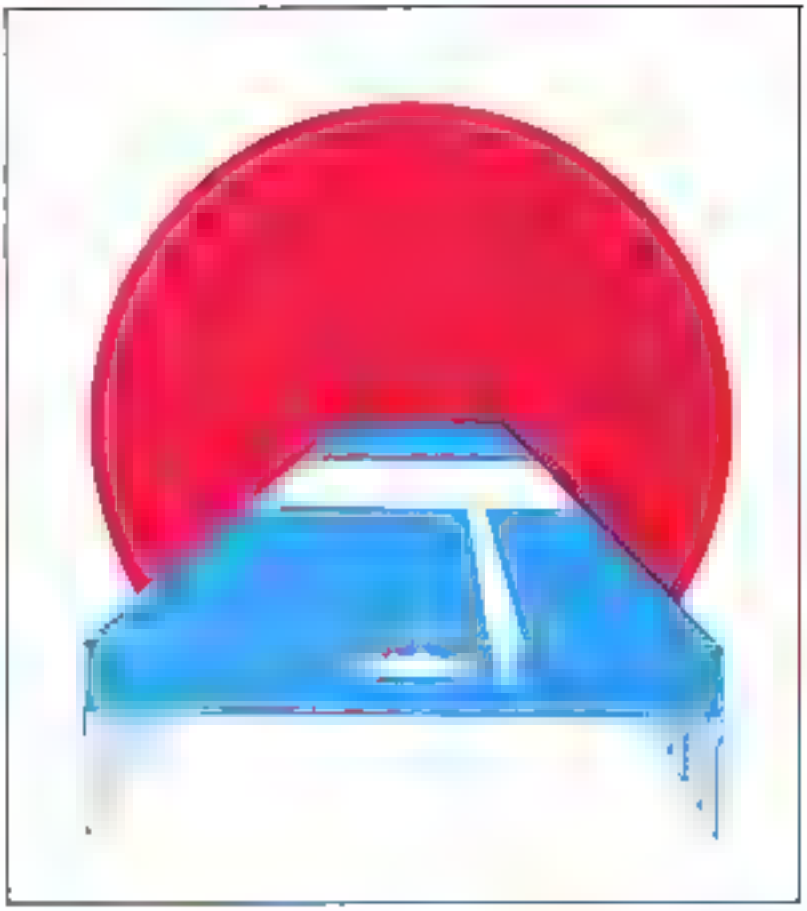
Address _____

Country _____

(Make copies for your associates.)

Une introduction aux microprocesseurs

II — Le concept de memoire



Résumé de la première partie

Dans notre précédent numero, nous avions donné une définition du microprocesseur en analysant séparément les termes micro et processeur un microprocesseur est un circuit integré numérique, programmable, capable de traiter automatiquement une suite d'instructions logiques.

Les avantages des microprocesseurs sont nombreux mais ils permettent surtout de reduire le nombre de boitiers à incorporer dans les systemes sophistiqués et d'en modifier le comportement en fonction des besoins de l'utilisateur, grâce au choix approprié d'une suite d instructions élementaires appelee programme.

Nous terminions notre approche en établissant une comparaison entre la logique câblée combinatoire, la logique câblee sequentielle et la logique programmee.

Le concept de memoire

Ainsi, nous l'avons vu, un microprocesseur est un circuit programmable, capable de traiter une suite d instructions (de « choses » à faire) logiques. C'est la suite de ces instructions (le programme) qui détermine le fonctionnement du système

Dès lors la meme machine peut avoir des caractéristiques tout à fait différentes sous la conduite de programmes distincts. **Pour changer d'application, il suffit de changer de programme.** On a remplacé le fer à souder qui permettait de modifier un système en électronique conventionnelle, par le logiciel.

Répétons-le seul un microprocesseur ne peut rien faire, il faut que quelque part soit enregistré (memorisé) dans un ordre correct la suite des mots binaires (les instructions) necessaires au déroulement des opérations. Le microprocesseur pourra ainsi se « souvenir » des opérations à effectuer

Toutes ces informations sont stockées dans une zone appelee **memoire** et le fonctionnement du microprocesseur est entièrement conditionné par le contenu de sa mémoire

La **figure 1** represente notre machine programmable M (notre futur microprocesseur) à laquelle nous avons connecté une mémoire

Sur chacun des 6 fils A, B F) est présent un code binaire (0, 100 par exemple). En fonction de ce mode, M executera une certaine tâche L ensemble des taches élementaires, exécutees les unes après les autres, réalisera la fonction globale pour laquelle le systeme a été programmé La machine M ne peut traiter qu une seule tâche a la fois et par conséquent, il est donc bien nécessaire que la séquence d'instructions soit stockee dans la mémoire Le moment venu, lors de l'exécution du programme, ces instructions seront extraites de la mémoire, à une vitesse elevee

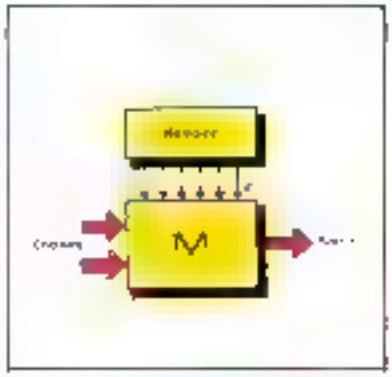


Fig. 1 — Une machine programmable et sa mémoire

Ce que contiennent les memoires

Les mémoires sont chargées de conserver les informations nécessaires à la réalisation de la fonction spécifiée par le programmeur

Elles doivent donc recevoir non seulement la suite des instructions

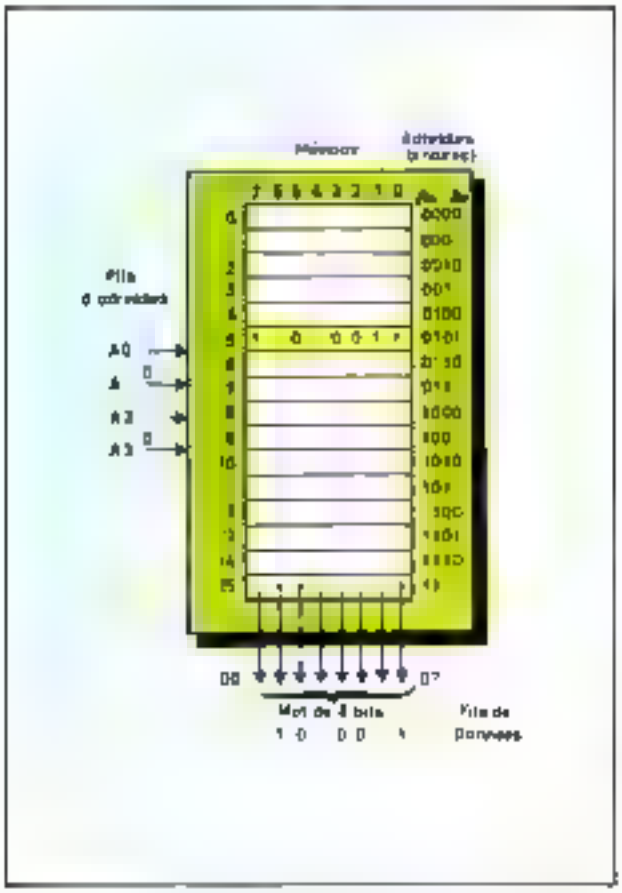
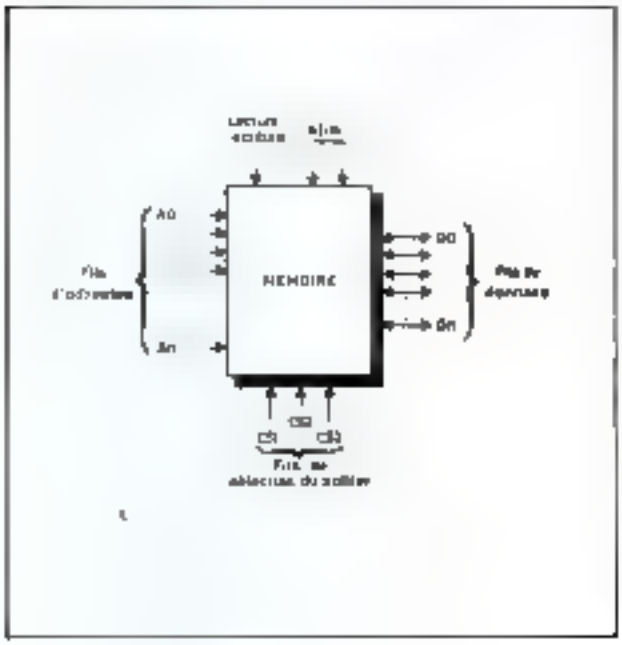


Fig. 1 : Exemple d'une mémoire de 16 mots organisés en 8 bits

Fig. 2 : Représentation symbolique d'une telle mémoire



qui constitue le programme, comme nous l'avons vu, mais aussi un certain nombre de données qui sont utiles au programme et au microprocesseur.

Ces données, aussi appelées **OPERANDES**, proviennent habituellement d'un calcul effectué par la machine ou d'un dispositif d'entrée qui communique avec le système. La tension aux bornes d'une thermistance constitue, par exemple, une donnée et permettra, après traitement par le programme, d'afficher une température.

Ainsi, nous pouvons considérer que le système comporte 2 niveaux de mémoire :

— la mémoire de programme,
— la mémoire de données.

Selon les informations à mémoriser (le programme ou les données) ce ne sera pas toujours le même type de mémoire que nous utiliserons.

• La mémoire de programme

Un programme, pourra être immuable et placé en mémoire de façon définitive. En effet bien souvent la plupart des systèmes sont élaborés pour remplir une fonction bien déterminée (alarme anti-vol, serrure à clavier, caisses enregistreuses...) et par conséquent le programme sera conservé une fois pour toute dans la mémoire. Cette catégorie de mémoire, dont la fonction est de stocker les programmes, ne peut plus être modifiée après programmation et il n'est plus possible d'en changer le contenu. En aucun cas le microprocesseur ne peut intervenir dans cette mémoire pour modifier une instruction ou son adresse. Ces mémoires ne peuvent plus être à nouveau écrites (programmées) mais sont seulement lues par le microprocesseur. Ce type de mémoire, programmée de façon définitive à la fabrication, porte le nom de mémoire à lecture seule ou de **mémoire morte**. *Par abréviation, elles sont souvent appelées ROM de l'anglo-saxon* Read Only Memory (mémoire à lecture seule).

La suite des instructions qui constitue le programme est mémorisée de façon définitive dans une mémoire appelée ROM.

D'un point de vue purement technologique sachez qu'il existe plusieurs type de mémoires mortes selon qu'elles sont programmées par le constructeur (au niveau de l'intégration dans le boîtier) ou par l'utilisateur qui préfère souvent pour des quantités plus faibles, programmer lui-même ses mémoires. Dans ce cas, ces mémoires à lecture seule portent les noms de PROM, REPROM, EPROM selon la technologie. Les EPROM ou REPROM sont effaçables et reprogrammables, lors de la mise au point en laboratoire.

• La mémoire de données

Contrairement à la mémoire de programme qui ne peut qu'être lue, la mémoire de donnée, quant à elle doit à la fois pouvoir être lue (pour que le système puisse avoir accès aux données) et écrite puisque les données proviennent soit d'un calcul effectué lors de l'exécution du programme soit des informations saisies sur les entrées du système.

Ces mémoires pouvant tour à tour être lues ou écrites sont appelées des mémoires vives ou **RAM** (Random Access Memory : mémoire à accès aléatoire). Le microprocesseur peut accéder aux mémoires de données soit en mode lecture soit en mode écriture. Bien entendu, le programme lui-même peut éventuellement être logé en mémoire vive.

Les données nécessaires à l'exécution du programme sont stockées de façon temporaire dans des mémoires vives, appelées RAM.

Qu'est-ce qu'une mémoire ?

Le système a donc besoin pour fonctionner de 2 types de mémoires : une mémoire morte (ROM) pour conserver de façon définitive le programme et une mémoire vive (RAM) pour stocker de façon temporaire les données traitées par le microprocesseur.

Quel que soit leur type, l'organisation de ces mémoires est identique, nous verrons dans ce qui suit ce qu'elles ont en commun. Notre étude concerne uniquement les dispositifs **mémoires à semi-conducteur** qui sont à l'heure actuelle universellement utilisés dans toutes les applications mettant en œuvre les microprocesseurs.

Une mémoire est un circuit intégré capable de conserver des informations binaires 0 ou 1 (des bits). Dans un prochain article consacré aux mémoires nous étudierons de façon plus précise comment d'un point de vue technologique, cela est réalisé.

Toutes les mémoires sont organisées en un certain nombre de mots. Un mot étant constitué de 1 ou plusieurs bits.

Par exemple 0 0[illegible]0 est un mot de 6 bits et 11 000 0 est un mot de 8 bits.

Selon les mémoires, la longueur du mot (1, 2, 4, 8 ou 16 bits) et le nombre de mots qu'elles peuvent contenir est variable. A titre d'exemple nous pouvons citer plusieurs organisations de mémoires actuellement commercialisées :

- 128 mots de 8 bits
- 1024 mots de 4 bits
- 2048 mots de 8 bits

Le nombre total de bits qu'il est possible de mémoriser représente la **capacité** de la mémoire. Une mémoire de 2048 mots de 8 bits aura ainsi une capacité de :

$$2048 \times 8 = 16\,384 \text{ bits}$$

La **figure 2** représente une mémoire hypothétique de 128 bits organisée en 16 mots de 8 bits.

Une mémoire est donc constituée d'un ensemble de cases, chaque case mémoire pouvant stocker un mot composé de 1 ou plusieurs éléments binaires.

Comment accéder à une information ?

Notre système, dans l'état actuel de notre étude, se compose donc d'une machine programmable M et de mémoires. Mais une question se pose maintenant : comment M peut-elle accéder aux informations (données ou programme) stockées dans les mémoires ?

D'abord, il faut pouvoir distinguer les informations les unes des autres. Chaque information étant stockée dans une case mémoire (un mot) ceci peut être réalisé très simplement en numérotant, par exemple, toutes les cases présentes dans le circuit mémoire. Ainsi, sur le schéma de la **figure 2**, les cases sont numérotées de 0 à 15. Ces numéros représentent les adresses des cases mémoires, de la même façon que chaque maison d'une ville est référencée par une adresse permettant à votre facteur de déposer le courrier qui vous est destiné.

Nous avons choisi de représenter une petite mémoire de 16 cases. Chacune de ces cases pourra être sélectionnée (adressée) par 4 fils puisque ce nombre de fils autorise $2^4 = 16$ combinaisons différentes.

Ces fils constituent les **fils d'adresse** et sont référencés A_0 – A_3 sur notre schéma.

Si l'on applique le code 010[illegible] (5 en binaire) sur les fils A_3 – A_0 nous sélectionnerons la case n° 5. A ce moment sur les 8 fils de sortie de la mémoire est organisée autour de mots de 8 bits) sera présent le mot contenus dans la case n° 5, c'est-à-dire : 1101 0011.

Ces 8 fils notés D_0 – D_7 sont les fils de données et transmettent entre le microprocesseur et la mémoire **les instructions** et les **données**.

[illegible] mémoire possède, outre les fils d'adresses et de données dont le nombre dépend de la capacité de la mémoire et de la longueur des mots mémoire de :

- un fil de lecture/écriture souvent [illegible] mémoire est une RAM.
- un ou plusieurs fils de sélection du boîtier mémoire destiné à sélectionner un boîtier particulier dans le cas où le système comporte plusieurs circuits mémoire. Ces fils sont appelés CS de « Chip Select ».
- plusieurs fils d'alimentation suivant la technologie utilisée.

Un boîtier mémoire se représente donc de la façon indiquée **figure 3**.

Le compteur de programme

Pour devenir microprocesseur il manque (entre autre) à notre machine programmable une chose essentielle : la faculté de pouvoir rechercher en mémoire les unes après les autres la suite des instructions qui constitue le programme.

Ainsi, le **microprocesseur est organisé pour extraire des instructions de sa mémoire de programme**.

En mémoire, toutes les instructions sont (généralement) placées les unes après les autres et, par conséquent, l'adressage (la recherche des instructions, doit être fait de façon séquentielle. Dans les microprocesseurs il existe un compteur « appelé de façon différente suivant les auteurs, mais le plus fréquemment : compteur de programme, compteur d'instructions, pointeur de programme, compteur ordinal ou simplement PC (Program Counter).

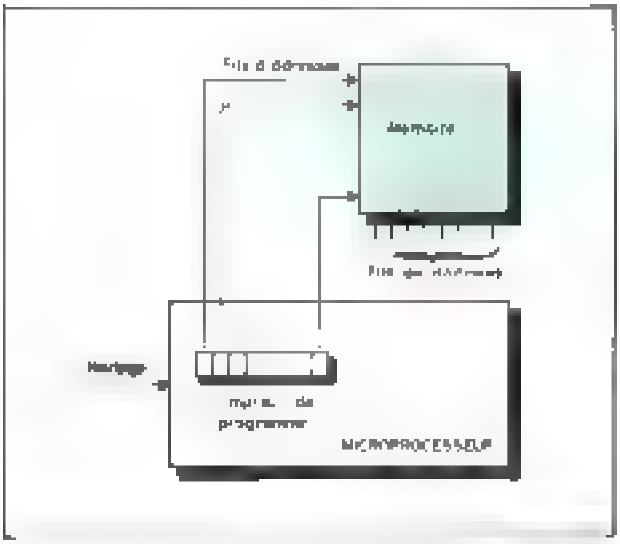
Ce compteur est synchronisé sur une base de temps (l'horloge, et progresse de 1 (on dit s'incrémente) à chaque fois qu'une instruction vient d'être exécutée.

Dès lors, il suffit de relier ce compteur aux fils d'adresse de la mémoire, pour que tour à tour chaque case mémoire soit sélectionnée.

Ainsi, le compteur de programme contient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.

Chaque fois qu'une adresse est appliquée sur un boîtier mémoire sélectionné, celui-ci délivre le contenu de la case mémoire correspondant à cette adresse. Par conséquent, le microprocesseur sera en mesure de lire, nous verrons bientôt comment, l'ensemble des instructions qui constitue le programme.

Ces instructions sont disponibles sur les fils de données de la mémoire (**fig. 4**).



[illegible]

[illegible] la longueur du compteur [illegible] programme [illegible] le nombre de mots mémoire qu'il [illegible] possible de sélectionner. Dans notre exemple [illegible] 2 nous [illegible] qu'avec [illegible] adresse [illegible] compteur de programme à une longueur de 4 bits [illegible] jusqu'à [illegible] cases mémoire.

[illegible] nombre de mots mémoire qu'il est possible de sélectionner [illegible] plus important que [illegible] compteur de programme [illegible] plus long.

[illegible] pour être concret [illegible] la grande majorité des microprocesseurs actuellement commercialisés [illegible] compteur de programme à une longueur de 16 bits [illegible] qui permet [illegible]

$2^{16} = 65536$

positions différentes d'une mémoire.

On utilise souvent comme multiple binaire la valeur $2^{10} = 1024$ qui se note K. 2^{16} peut ainsi s'écrire $2^6 \times 2^{10}$, c'est-à-dire 2^6 K positions mémoire ou en simplifiant 64 K. Vous avez certainement déjà entendu parler d'un microprocesseur pouvant adresser 64 K de mémoire. Ces 64 K représentent la **capacité d'adressage** du microprocesseur.

Notez cependant qu'il ne faut pas confondre la longueur du compteur de programme qui représente le nombre maximum de mots ou de cases mémoire qu'il est possible de sélectionner et la longueur d'un mot mémoire qui est la dimension (en bits) du **contenu** de la case mémoire spécifiée par le compteur de programme, ce qui revient en première approximation à différencier le nombre de fils d'adresse du nombre de fils de données. Avec un peu d'habitude ce[illegible] devient rapidement simple pour vous.

La **figure 5** représente un compteur de programme de 16 bits dont le contenu permet de sélectionner la case mémoire placée à l'adresse

A_{15} A_0

00[illegible] 0 000 0[illegible] 0[illegible]

De la même façon qu'en notation décimale les chiffres représentent les puissances successives de 10, en binaire chaque bit correspond à une puissance de 2. Les bits les plus à gauche (A_{15} A_{14}...) ayant les puissances de 2 les plus élevées sont les bits de « poids fort ». Les bits les plus à droite (A_0 A_1...) sont les bits de « poids faible ».

Si nous traduisons en décimal l'adresse spécifiée par le compteur [illegible] nous obtenons :

A_0	2^0	=	1
A_1	[illegible]	=	[illegible]
A_3	[illegible]	=	8
A_4	2^4	=	[illegible]
A_6	2^6	=	64
A_{10}	2^{10}	=	[illegible]24
A_{12}	2^{12}	=	4096
		=	5[illegible]

Le contenu de la case mémoire n° 52[illegible] apparaît alors sur les fils de données.

Les registres

[illegible] impossible de ne pas parler dans [illegible] consacré au[illegible] microprocesseur [illegible] des registres [illegible] d'en donner une définition.

Les registres sont de petites mémoires [illegible] comme elles, ils permettent de conserver des informations.

Tous les microprocesseurs possèdent des [illegible] qui leur sont propres [illegible] beaucoup [illegible] de [illegible] programmation.

[illegible] la possibilité de mémoriser [illegible] du microprocesseur des informations qui lui seront utiles ultérieurement, les registres contribuent à diminuer notablement le nombre d'accès à la mémoire et par là même le nombre d'allées et venues des informations.

[illegible] principaux types de registres : les registres à accès parallèle et les registres à décalage.

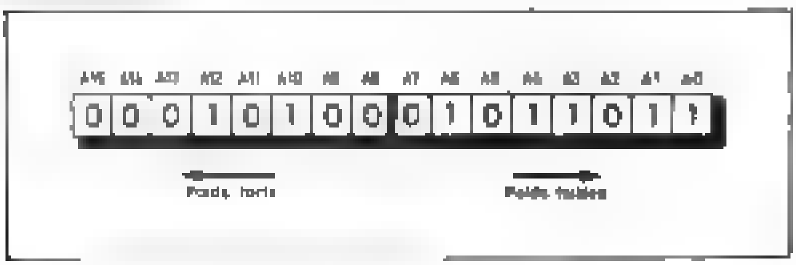
• Les registres à accès parallèle

Nous [illegible] qu'une mémoire est composée d'un certain nombre de cases. La longueur (le nombre de bits) de chacune de ces cases étant fonction de l'organisation de la mémoire.

Un registre est tout simplement une seule de ces cases. Dans les microprocesseurs courants (qui possèdent bien souvent quelques dizaines de registres), la longueur des registres est de 8 bits ou de 16 bits.

Le compteur de programme

[illegible] compteur de programme de 16 bits permettant d'adresser [illegible] mémoire [illegible]



étudié précédemment est un registre de 16 bits.

La figure 6 représente un exemple de registre de 8 bits à accès parallèle. Ce registre est composé de 8 points mémoire ou cellules permettant de mémoriser 8 bits.

Sur l'action d'un signal de commande (sélection), les informations présentées à l'entrée sont prises en compte par le registre et mémorisées. Un autre signal de commande autorisera le transfert du contenu du registre vers la sortie. Tous les bits sont transférés simultanément de l'entrée vers la sortie.

Analysons le fonctionnement de 3 des registres que comporte un microprocesseur (fig. 7). Outre le compteur de programme dont nous connaissons maintenant la fonction, nous distinguons 2 registres supplémentaires permettant de gérer les va et vient des informations entre le microprocesseur et la mémoire ce sont :

- le registre d'adresses
- le registre de données.

Placé entre le compteur de programme et la mémoire, le registre d'adresse reçoit du compteur de programme l'adresse du mot mémoire à sélectionner.

Cette adresse est conservée dans le registre d'adresses pendant tout le temps que dure l'exécution de l'instruction ce qui permet au compteur de programme de s'incrémenter et de pointer sur l'instruction suivante. Le registre d'adresse joue, en quelque sorte, le rôle de « tampon » entre le compteur de programme et la mémoire. Nous verrons, en outre, que l'adresse ne provient pas toujours du compteur ordinal.

Le registre de données permet de transférer les instructions et les données de la mémoire vers le microprocesseur et vice-versa puisque les données peuvent être stockées en mémoire. On dit alors que ces registres offrant la possibilité de transférer des informations dans les 2 sens (microprocesseur ⇄ mémoire) sont des registres bidirectionnels.

L'ensemble de ces registres porte aussi le nom de tampons, tampons amplificateurs (buffers) et même « latches ».

• Les registres à décalage

La figure 8 donne un exemple de registre à décalage de 8 bits.

Comme pour les registres à accès parallèle le registre à décalage comporte une zone d'éléments de stockage composée, ici, de 8 cellules mémoire. Par contre le cheminement des informations ne se fait plus d'un seul bloc, en parallèle mais en série bit après bit. Le transfert des informations s'effectue donc d'une cellule à l'autre.

Chaque décalage est déterminé par une base de temps (horloge qui synchronise l'ensemble des transferts. Le sens du décalage est fixe ou fonction d'un signal de commande.

Enfin, nous conclurons ce chapitre en disant qu'une superposition de registres à accès parallèle constitue une « pile » (stack). Il existe plusieurs sorte de pile suivant la façon d'entrer et d'extraire les informations qui y sont stockées. Le compteur qui adresse ton dit aussi pointer chacun des registres qui compose la pile est appelé le pointeur de pile ou « stack pointer » et c'est aussi un registre mais cela nous le verrons bientôt ■

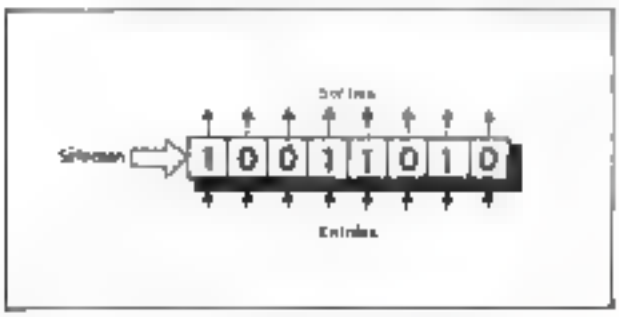
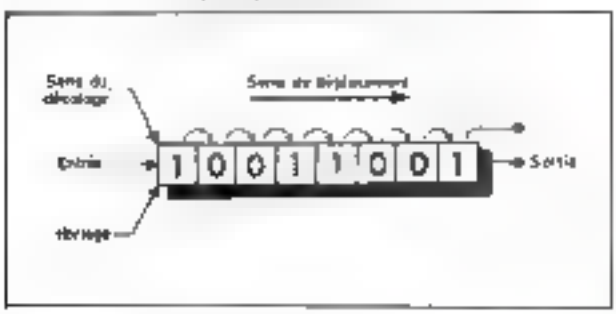


Fig. 6. — Un exemple de registre 8 bits à accès parallèle.

Fig. 8. — Registre à décalage de 8 bits : le transfert des bits se fait à un rythme en relation à chaque impulsion d'horloge.



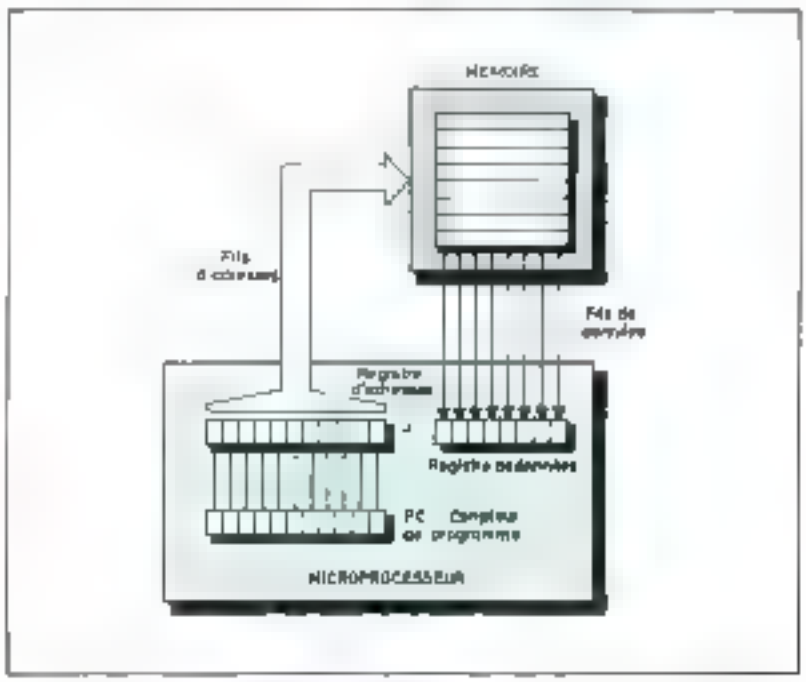


Fig. ... Registre d'adresses, registre de données et compteur de programme sont des exemples de registres que l'on trouve sur un microprocesseur.

A

GRENOBLE

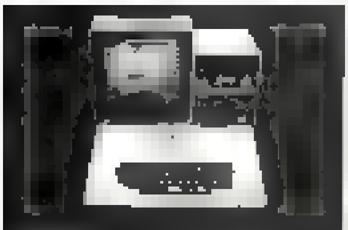
AU CŒUR DE LA VALLEE FRANÇAISE DU SILICIUM

SYMAG

VOUS OFFRE UN SERVICE COMPLET SUR LES MEILLEURS SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ACTUELS

- »» MATERIEL
- »» LOGICIELS D'APPLICATIONS
- »» MAINTENANCE
- »» RECHERCHE - DEVELOPPEMENT

DANS L'ENSEMBLE DE LA REGION RHONE ALPES

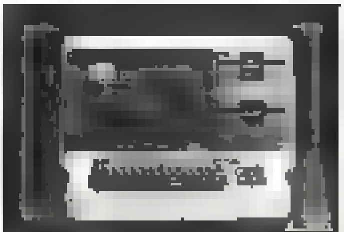


APPLE II

[illegible] 6502 [illegible]
[illegible] 40 [illegible]
Graphiques [illegible] couleur
[illegible]
[illegible]

[illegible] en 48 k [illegible]

[illegible] 16 ko [illegible]



ISTC 5000

[illegible] Z 80 [illegible]
[illegible] 80 [illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible] en 64 k 32800 F [illegible]

[illegible] Cobol [illegible]
[illegible]

ALTOS

[illegible] Z 80 [illegible]
[illegible] 80
[illegible] compatibles
[illegible]

L'ensemble en 64 k 39650 F [illegible]

[illegible] Cobol Pascal
[illegible]
[illegible] 14,5 Mb [illegible]

PASCAL microengine

[illegible] Pascal [illegible]
[illegible] 80
[illegible] compatibles
[illegible] Mb

L'ensemble en 64 k [illegible]

Pascal [illegible]

SYMAG

SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS

13 rue de la République 38000 GRENOBLE Téléphone (76) 54 57 26 et 54 45 62

[illegible]

PROCEP commodore

microordinateur PET 2001

un seul coffret

- [illegible]
- RAM [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible] accès aux bus
- Microprocesseur 6502 un port de 8 lignes **5.850 F (HT)**

lecteur enregistreur de cassette extérieur pour PET 2001 **490 F (HT)**

microordinateur CBM 3016/3032

Mémoire [illegible] PET 2001
Basic 4 [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Clavier [illegible]
[illegible]

CBM [illegible] B **6 950 F (HT)**
[illegible] **8 450 F (HT)**

unité de double floppy CBM 3040

[illegible]
[illegible]
[illegible] **9350 F (HT)**

imprimantes CBM 3022/3023

80 [illegible]
[illegible]
Programmable du PET [illegible]
[illegible]
Imprimante [illegible]
- [illegible] **6 950 F (HT)**
- [illegible] **5 950 F (HT)**

[illegible]

D[illegible]
Adresse

Tél.

PROCEP
97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TEL. 532 29.19 +

233.58.51 233.89.18

étude, recherche, création...

vous avez un problème pour adapter un micro-ordinateur à votre équipement?
il vous suffit d'entrer en contact avec nous, et nous étudierons avec vous la solution la mieux adaptée à vos besoins et à vos intérêts.

ceci, parce que nous sommes en mesure de vous présenter un éventail d'équipement allant des ensembles les plus simples aux "hauts de gamme" les plus sophistiqués et que nous savons mieux que quiconque à quel point est important de choisir un ensemble en fonction des problèmes spécifiques de chacun de nos clients.

hard et soft, micro-mini...

nous sommes distributeurs et pouvons vous proposer

ET PR TEUS / VECTOR GRAPHIC CHIFTAN TRANSDATA
SIEMENS / MICRO 5 ou MICRO STAR COMPUTER AUTOMATION
HEWLETT PACKARD

nous disposons en outre des modems

TRANSDATA 305 307 et 307 A dont la mise en place et l'utilisation ne nécessitent pas de connection sur votre ligne téléphonique et permettent

de plus, nous sommes les correspondants de

COREX Allemagne), TRANSDATA Grande Bretagne et, bien entendu, nous assurons le service après-vente des équipements installés

voilà pourquoi, en étudiant et en réalisant des ensembles autour de microprocesseurs ou de tout type d'interface pour les équipements existants, nous pouvons réellement "créer" ce qui deviendra pour vous un instrument de travail aussi efficace que rentable.

Pour plus de renseignements, écrivez ou téléphonez à

SIVEA S.A.

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE Tél. 522 70.65
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE

CREDIT ● LEASING

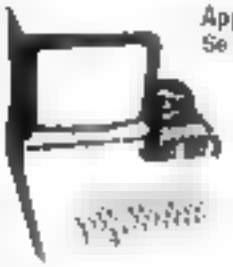
VENTE PAR CORRESPONDANCE

apple computer

VENTE ET SERVICE

Nous sommes un des premiers distributeurs **APPLE II** en France et nous maintenons un stock complet de matériel périphériques logiciels et documentation spécialisés

L'APPLE II est un micro-ordinateur qui évolue du grandira selon vos besoins à meilleur rapport qualité prix Facile à utiliser efficace pour vos gestion ou calculs est prodigieux pour les scientifiques ou passionnés de programmation



Apple-plus 16 K Ram 8 300 F TTC
Se branche sur tous TV N-B ou couleur avec carte Secam ou RVB

OFFRE SIVEA

Apple plus 16 K	8 300 F TTC
moniteur vidéo N-B	1 150 F TTC
1 lecteur cassette	
	9 450 F TTC

1 D 5K II avec contrôleur 4 450 F TTC

OFFRE SIVEA

DISK II	
Avec contrôleur	4 450 F TTC
8 K Ram	545 F TTC
	4 995 F TTC

Système Pascal pour Apple I 48 K + 1 Floppy

Etend la mémoire à 64 K Ram compilateur Pascal ICSD graphique haute résolution Macro-assembleur-éditeur Format équivalent de la société américaine Basic Editor et Applesoft 3 380 F TTC

DIGITALZER VERSAWRITTER

La Versawriter est un digitaliseur avec tout logiciel qui permet de tirer des graphiques haute résolution couleur. Idéal à utiliser (après le tracé de l'image) la Versawriter se connecte à l'entrée sortie jeux de l'Apple II 1 900 F TTC

Extensions spécialisées APPLE II

Carte horloge Apple Timer	880 F TTC
Carte Super Talker	2 450 F TTC
Carte Ram plus	1 690 F TTC
Rom supplémentaire programmée	405 F TTC
Carte programmeur d'eprom	950 F TTC
Carte couleur RVB	915 F TTC
Carte couleur Secam	50 F TTC
Extension 6 K Ram	795 F TTC
Imprimante TRENDCOM 200 avec interface	3 600 F TTC
Imprimante OKI sans interface	5 600 F TTC
Imprimante EPSON sans interface	6 260 F TTC
Imprimante Centronics 730	5 300 F TTC

Plus de 100 programmes en stock
Chaque semaine arrivée de nouveautés nous contacter

Logiciels professionnels

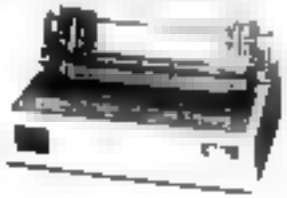
Fichier client, éditeur de texte gestion de stock suivi de chèques d'effets, comptabilité livre de banque etc

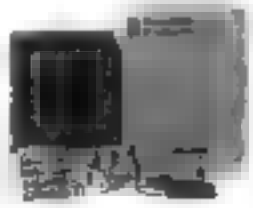
Logiciels (gestion familiale et jeux)

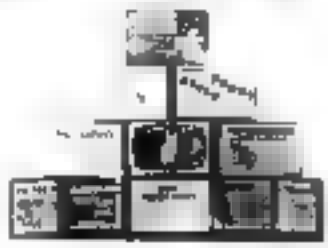
Tenu de compte bancaire. Echecs Microchess Sargon III Bridge. Astro Apple Adventure, etc

Disquettes vierges
Par 10 250 F TTC

Cassettes vierges
Par 10 70 F TTC







DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

L'analyse et la programmation en BASIC

Nous débutons, aujourd'hui, une série d'articles concernant l'analyse et la programmation scientifique en BASIC. Les premiers articles seront orientés d'une façon telle qu'ils constitueront une ouverture vers l'analyse numérique et ses applications en calcul scientifique.

La présentation de cette série doit permettre à chacun de conserver les différents articles publiés, en vue de constituer progressivement une sorte de « manuel ».

C'est aussi pour nous, l'occasion d'accueillir dans nos colonnes, M. J.-P. Lamoitier, pédagogue de talent, ayant une grande expérience de l'enseignement de la programmation et auteur de nombreux ouvrages sur le BASIC.

Avant d'aborder certains problèmes complexes, nous allons dans un premier temps en étudier de relativement simples. Nous commencerons par des calculs de séries qui montrent l'influence des erreurs d'arrondi. Dans les articles suivants nous nous intéresserons à des programmes plus ambitieux, soit sur le plan mathématique, soit sur le plan des applications.

Calcul du nombre e par la série 1/n !

Le nombre e est la base des logarithmes népériens (2,718...).

La valeur numérique de e peut être obtenue par la somme de la série

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \ldots + \frac{1}{n!} + \ldots$$

Le problème consiste à écrire un programme qui calcule e en utilisant juste le nombre de termes minimum de la série pour obtenir la plus grande précision possible, le nombre de chiffres significatifs donnés par la machine étant par exemple de l'ordre de 7 (fonction de la machine).

Une première idée consiste à effectuer la somme dans l'ordre de n croissant. Cette méthode est la plus simple à mettre en œuvre.

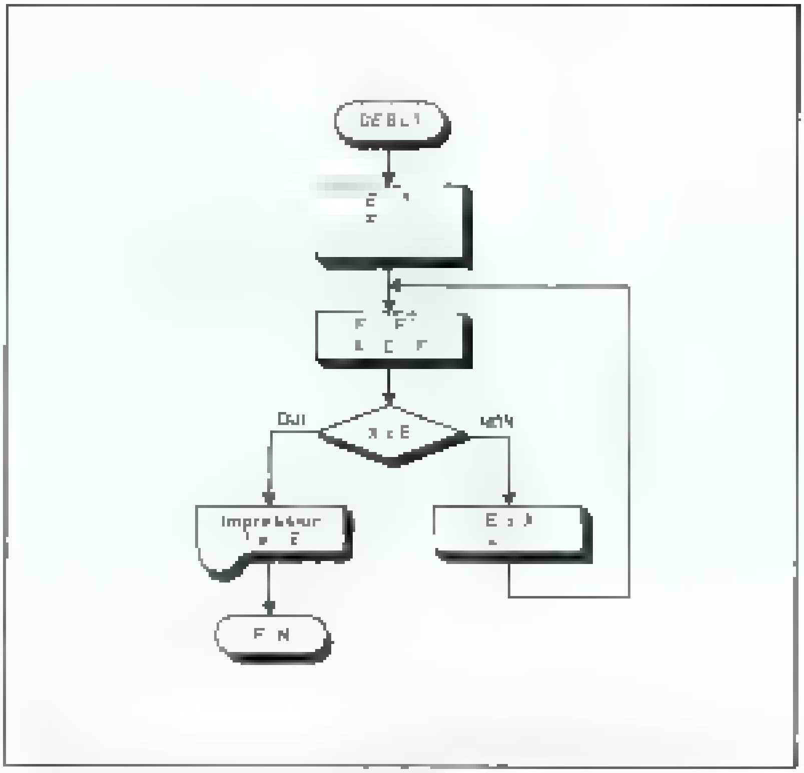


Fig. [illegible] – Organigramme pour [illegible]

Soit S_n la somme des n premiers éléments. A partir du moment où le rapport :

$$\frac{U_{n+1}}{S_n} \quad \text{où } U_{n+1} = \frac{1}{(n+1)!}$$

sera inférieur à 10^{-p}, p représentant le nombre de chiffres significatifs, la précision du résultat n'augmentera plus puisque $S_n + U_{n+1}$ donnera toujours S_n.

Cette observation conduit à l'organigramme de la **figure 1**.

Au bout d'un certain nombre de tours dans la boucle on obtiendra X = E ; il sera alors inutile de poursuivre le calcul. Nous aboutissons ainsi au programme de la **figure 2**.

Pour améliorer la précision, une première idée consiste à partir de E = 0 puis à ajouter 2 à la fin des calculs.

Une autre méthode consiste à fixer n a priori et à effectuer la sommation de

$$\frac{1}{n!} + \frac{1}{(n-1)!} + \ldots + 1$$

Nous réduisons ainsi l'influence des erreurs d'arrondi. Cela conduit à l'organigramme de la **figure 3** qui fait appel à la variable indicée U() car il faut stocker tous les termes de la série pour en effectuer le cumul. Le programme correspondant vous est donné à la **figure 4**.

Remarquons que PRINT E provoque l'impression d'un nombre de chiffres significatifs limités (souvent de l'ordre de 6). Par contre PRINT STR$ (E) permet d'imprimer tous les chiffres obtenus par le calcul. En effet, STR$ (E) transforme la valeur numérique E en une chaîne de caractères.

Dans le cas particulier de la série 1/n ! qui converge très vite les deux résultats sont très proches voire identiques. A titre d'exemple avec le MBASIC sur SANCO 7000 (Z 80) on trouve :

- en simple précision que 11 termes suffisent pour obtenir 2,71828
- en double précision* qu'il faut 19 termes pour obtenir

2,718281828459045

* Double précision : En double précision [illegible]

Afin d'imprimer tous les chiffres obtenus par calcul, l'instruction PRINT STR$ (E) est utilisée, car la valeur numérique E est alors convertie en chaîne de caractères

Fig. 2. Programme BASIC correspondant à l'organigramme de la figure 1 (la boucle [illegible] permet [illegible])

Si on opère dans l'autre sens, en prenant plus de termes, on trouve également un résultat très proche même en double précision. Il n'en est pas de même avec des séries qui convergent moins vite.

Nous invitons le lecteur à essayer de calculer π par les séries suivantes :

$$\frac{\pi}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \ldots + \frac{1}{n^2} + \ldots$$

$$\frac{\pi}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \ldots + \frac{1}{(2n+1)^2} + \ldots$$

$$\frac{\pi}{2} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \ldots$$

$$\frac{\pi}{\sqrt{6}} = 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \frac{1}{5^4} + \ldots + \frac{1}{n^4} + \ldots$$

Une façon d'améliorer la précision consiste évidemment lorsque cela est possible, à travailler en « double précision ». Pour chacune de ces séries, il sera intéressant d'effectuer la sommation dans chaque sens et d'établir une comparaison. Cela permettra :

- d'apprécier l'importance des erreurs d'arrondi ;
- de voir si des séries convergent plus vite que d'autres. ■

J. P. LAVOITIER

Fig. 3. Programme BASIC correspondant à l'organigramme [illegible]

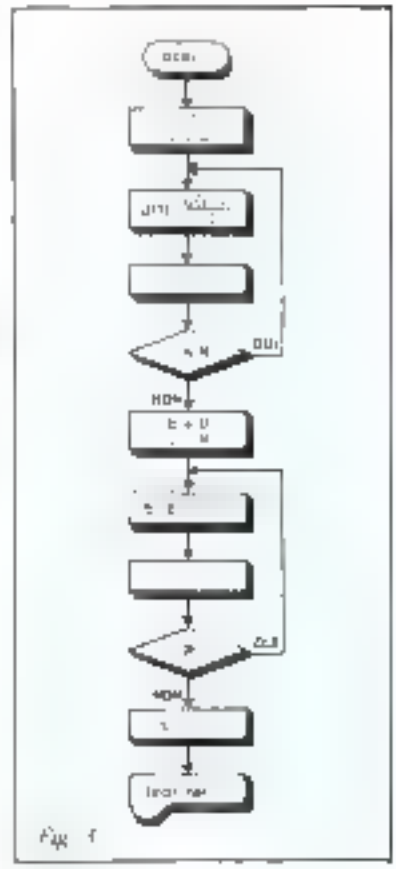


Fig. 4

Ces exercices sont tirés de livres publiés par l'auteur :

Le langage BASIC et ses extensions. Éditeur : EYROLLES.

– Exercices de programmation en FORTRAN. Éditeur : DUNOD.

Nous remercions leurs éditeurs d'accepter que leurs livres servent de support à cet article.

Un problème amusant

Deux villes A et B sont reliées par une voie de chemin de fer rectiligne de longueur D. Deux trains partent, l'un de A, l'autre de B pour rejoindre l'autre ville.

– le train parti de A roule à une vitesse V_1.
Le train parti de B roule à une vitesse V_2.

Au même moment une mouche « très rapide » part de A et vole à la vitesse V (supérieure à V_1 et V_2) en direction du train parti de B. Dès qu'elle rencontre le train, elle fait demi-tour (sans ralentir) et repart à la même vitesse V vers le train parti de A, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain temps, les deux trains se croisent et la mouche s'arrête.

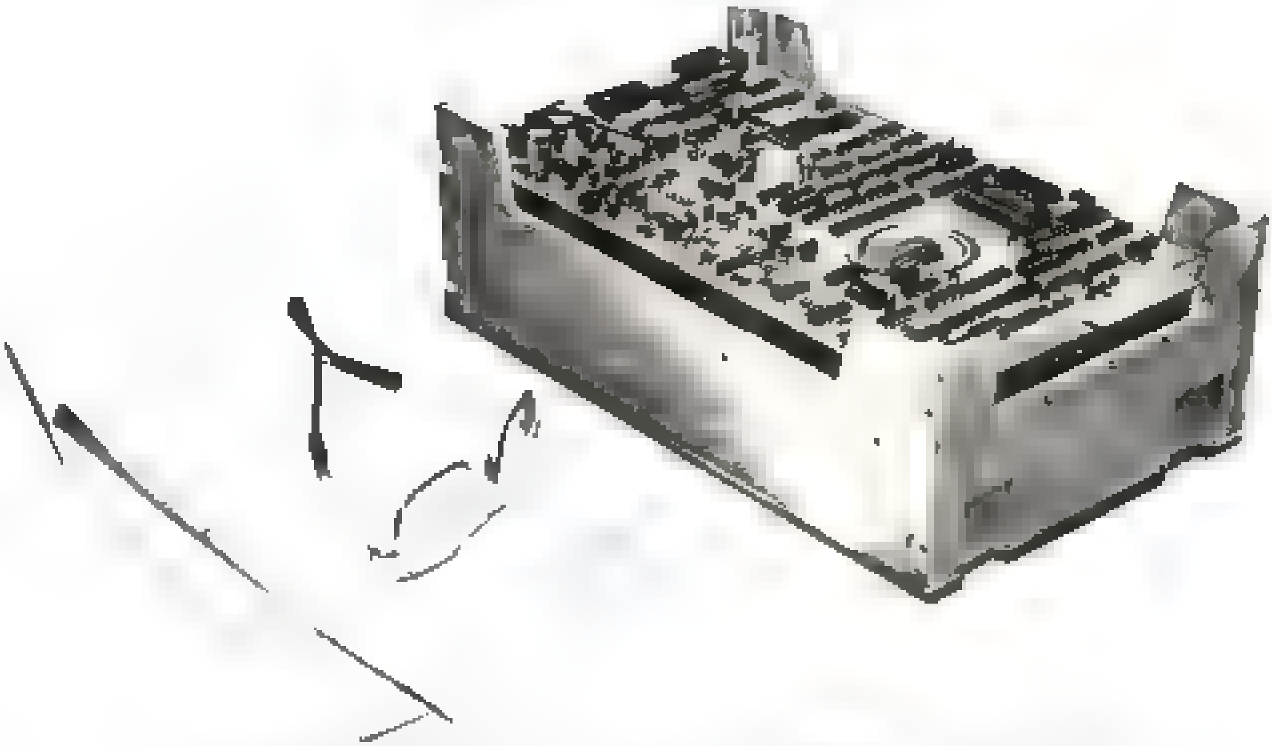
- Calculer la longueur de chacun des trajets effectués par la mouche.
- Calculez la distance totale parcourue en faisant la somme des trajets élémentaires.
- Comment modifier le programme si la mouche s'arrête pendant 1 seconde entre chaque trajet ?

Les réponses à ces questions vous seront présentées dans notre prochain article. ■

MICROPOLIS™

donne à vos "minis et micros" une mémoire d'ordinateur avec

MICRODISK.



45 millions d'octets sur mini-disques rigides

MICROPOLIS, déjà bien connu pour ses minidisques [illegible] à [illegible] capacité, donne maintenant à la micro-informatique la puissance de stockage de l'informatique. Cette puissance, c'est **MICRODISK**.

MICRODISK est une platine à disques rigides de 8 pouces pouvant stocker 34 M octets en MFM et 45 M octets en GCR dans un encombrement équivalent à celui des disques souples : [illegible] x 2[illegible] x 362 mm seulement.

En plus de la platine **MICROPOLIS** a également développé un format [illegible] géré utilisant le codage de groupe (GCR) avec possibilité de correction (ECC) jusqu'à [illegible] erreur.

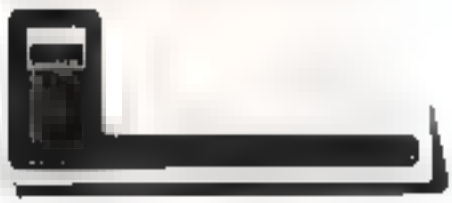
Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à **TEKELEC AIRTRONIC**, **Département Périphériques et Systèmes**, BP N° 2, 92[illegible] Sèvres. Tél. [illegible] 534 75 35, Télex 204 552 F. **En Province** : Aix-en-Provence, tél. (42) 2[illegible] 66-45 ; **Bordeaux**, tél. 56 45 32 ; [illegible]ille, Tél. 2[illegible] 65 96 ; **Lyon/Rhône-Alpes**, tél. [illegible] 74 37 40 ; **Rennes**, tél. (99) 50-62-35 ; **Strasbourg**, tél. (88) 35 69 22 ; **Toulouse**, tél. (6[illegible]) [illegible].

TEKELEC TA AIRTRONIC

Pour plus de renseignements, [illegible] « Service-Lecteurs »

M. MEKEIRELE

ABC



17 MEGB

HARDWARE

- SOFTWARE

SYSTEM SPECIFICATIONS

CPU

Floppy Disk

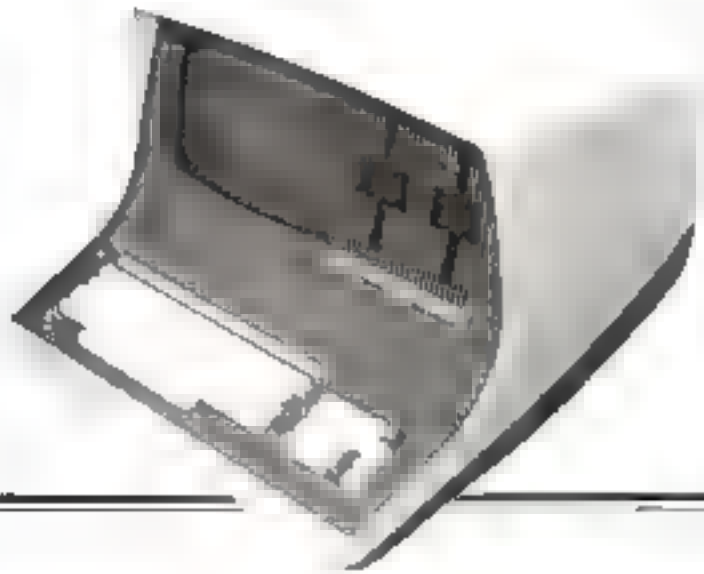
Internal Memory

CRT

Communications

System Utilities

SUPERBRAIN™
The Hottest Graduate

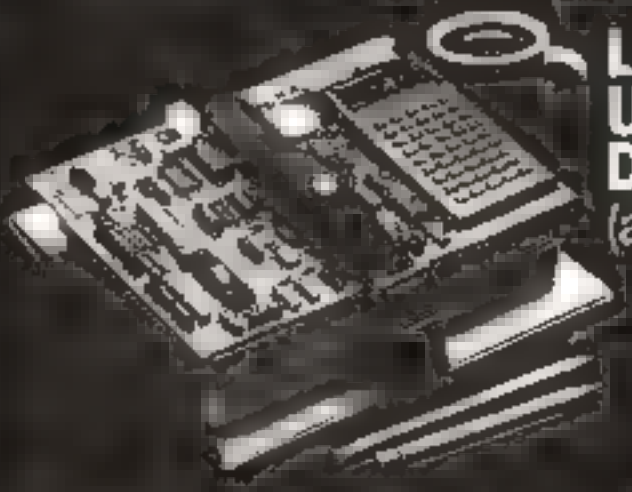


omnibus
MICRO INFORMATIQUE

organise chaque mois un

Séminaire d'initiation à la micro-informatique

avec travaux pratiques sur



LA CARTE UNIVERSITE DE TEXAS INSTRUMENTS

(alias "le Micro-professeur" !)

Il est destiné aux ingénieurs et techniciens, mais aussi aux amateurs qui veulent découvrir vraiment la micro-électronique, la programmation sur microprocesseur et les possibilités qu'elles vont leur apporter à titre professionnel ou individuel.

3950 F TTC
Si vous souhaitez emporter la carte université avec vous et une importante documentation en français.

1300 F TTC sinon
(ces prix incluent les 2 déjeuners)

BULLETIN D'INSCRIPTION A RETOURNER A
OMNIBUS 4 RUE [illegible] 75014 PARIS TEL. : 26 24 [illegible]

[illegible] MONSIEUR
☐ Adresse ci-dessus
☐ Adresse de mon employeur

Nom
Adresse

Nom
Adresse

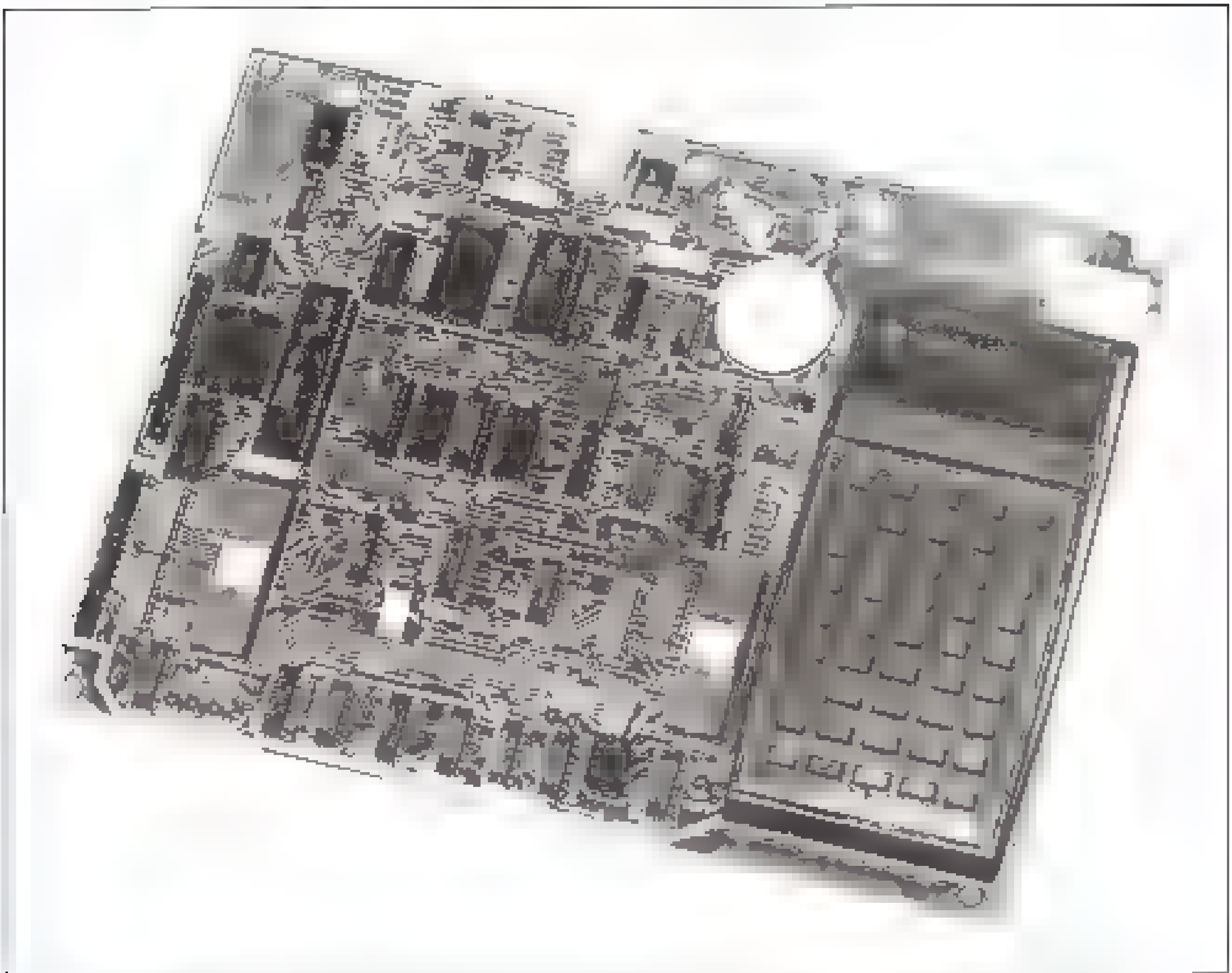
Ville CODE Ville TEL

POUR LES SEMINAIRES DES

☐ 22/23 FEVRIER 80 ☐ 21/22 MARS 80 ☐ 25/26 AVRIL 80

[illegible]

La carte Texas Université : TM 990/189



[illegible] TM 990/189 [illegible] programmeur.

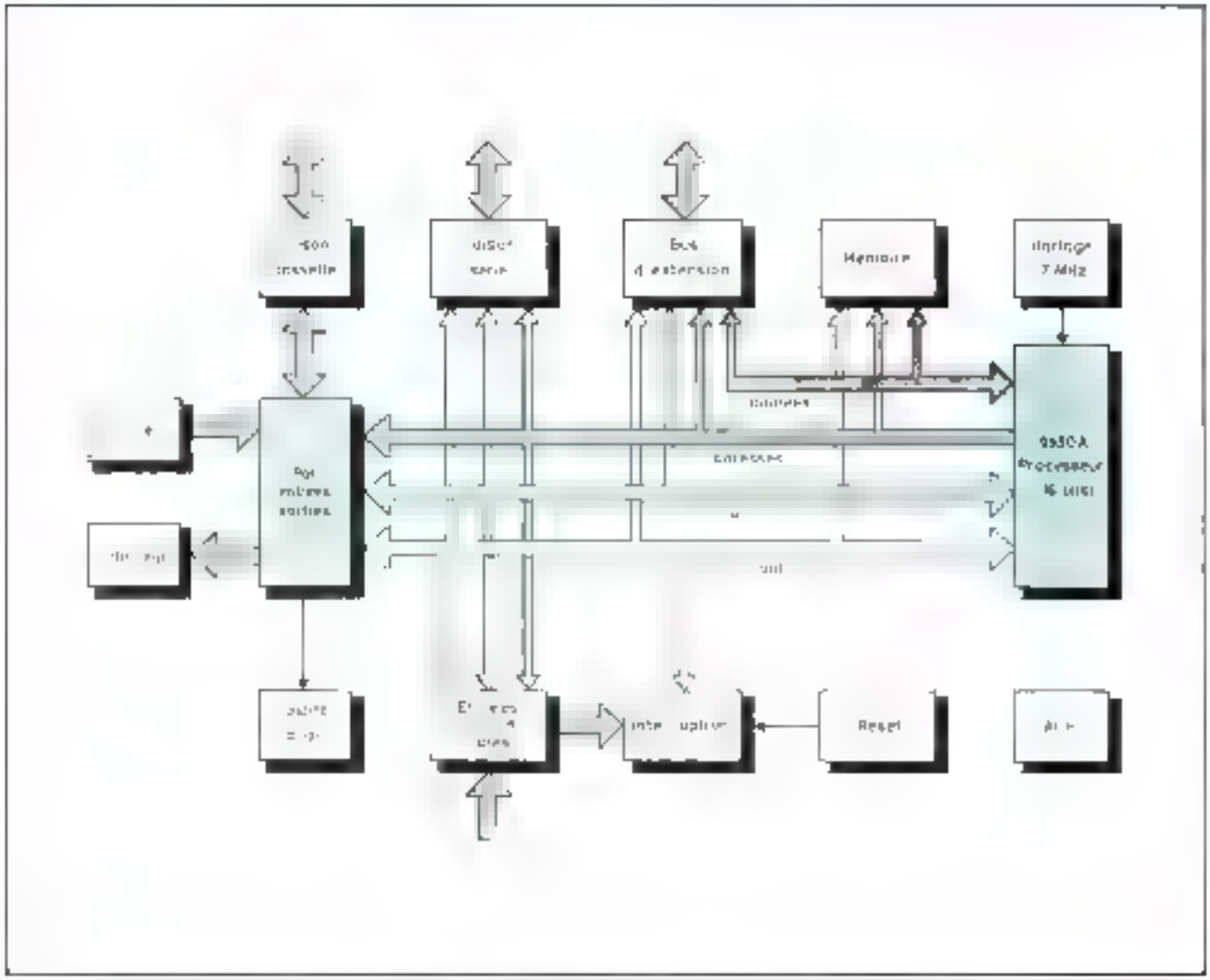
La carte TM 990/189* est une nouveauté sur le marché de l'ordinateur personnel. Elle présente des caractéristiques intéressantes et encore inconnues sur un matériel de sa gamme de prix, telles qu'une architecture bâtie autour d'un microprocesseur 16 bits, une programmation directe en langage assembleur et des entrées-sorties gérées bit par bit.

Il en résulte un appareil complet sur une seule carte ne demandant que le branchement d'une alimentation délivrant + 5 V, + 12 V et – 12 V. Le branchement s'effectue par un câble muni de détrompeurs.

L'entraînement aux manipulations des sorties est possible ; en effet, quatre LED et un indicateur acoustique piézoélectrique sont accessibles par un port de communications.

Le microprocesseur (fig. 1) est un 9980 A à 16 bits, piloté par une horloge à 2 MHz. Le boîtier reste à 40 broches, car le bus de données est à 8 bits ; un multiplexage dans le temps assure les transferts sur 16 bits.

* Cette carte est [illegible] Paris [illegible]



Un boîtier de 4 K octets de ROM contient le moniteur et l'assembleur, ce dernier étant le plus grand avantage de cette carte. Nous détaillerons plus loin ses possibilités.

La carte dans sa version de base comporte 1 K-octet de mémoire RAM et des supports sont prêts à recevoir deux TMS 4044 pour 1 K-octets supplémentaire. Adresses 0 à 0 à 7 F F H.

A côté de la RAM, un autre support abrite une EPROM (ou 2532) permettant à l'utilisateur de stocker ses propres programmes.

Le clavier et les afficheurs attirent les regards car c'est la partie supérieure des calculatrices Texas bien connues. On trouve les symboles habituels mais aussi l'alphabet complet utilisé par l'assembleur. Les afficheurs sont des 7 segments classiques. Il a donc fallu faire quelques choix pour certaines lettres comme X ou K. Mais on s'habitue vite à ces symboles particuliers. X est —. K est ⌊.

Deux boîtiers TMS 9901 assurent la gestion des entrées-sorties. L'un est utilisé pour le clavier et les afficheurs, l'autre est libre pour l'utilisateur. Ce dernier dispose en outre de 7 bits compteurs-9 bits programmables. Nous verrons plus loin l'intérêt de ces 9901.

Une interface pour magnétophone à cassettes standard permet de stocker les programmes et donne à sa lecture, le nom du programme trouvé sur la bande. Ceci peut éviter des confusions fâcheuses.

Le compteur ordinal est alors automatiquement positionné pour le lancement du programme, ce qui facilite l'utilisation de l'ensemble.

Les extensions

Une liaison RS 232 ou à boucle de courant peut être installée sur le support pour un TMS 9902 asynchrone et l'emplacement d'un connecteur sont prévus sur la carte. Une imprimante peut ainsi être utilisée ou bien les afficheurs remplacés par un écran, la carte vidéo sera disponible prochainement.

Enfin, deux autres connecteurs équipent déjà la carte. P4 pour les entrées-sorties avec le 9901. P5 pour les extensions nécessitant les bus complets, des supports sont en place pour les amplificateurs de liaison.

Utilisation

Nous avons vu que la ROM contient le moniteur. Celui-ci permet toutes les actions classiques (« reset » à la mise sous tension, écriture-lecture en mémoire, liaison avec le magnétophone, etc.). Signalons tout de même la possibilité de poser des points d'arrêt et d'exécuter un programme pas à pas.

Mais le point sur lequel il est intéressant de s'arrêter est l'assembleur.

Programmer en hexadécimal devient vite fastidieux : chercher les codes machines, calculer les sauts, etc... Il faut savoir le faire, mais point trop n'en faut ! Or, voilà un assembleur qui fait cela à notre place.

Il travaille ligne par ligne, c'est-à-dire que chaque ligne entrée au clavier est assemblée avant le passage à la suivante. Point important, les étiquettes (composées de 2 symboles) sont admises.

Les instructions disponibles donnent à l'appareil sa puissance. Outre tous les cas habituels, citons :

- l'instruction MPY qui multiplie deux nombres de 16 bits et donne un résultat de 32 bits ;
- l'instruction DIV qui divise en donnant le quotient et le reste ;
- des décalages d'un nombre de bit variant de 1 à 15, qui peut aussi être indexé ;
- des instructions pour des octets :
  MOVB déplace 16 bits,
  MOVB déplace un octet (8 bits) ;
- enfin, un adressage tel que « Rn + » veut dire : lire la valeur située à l'adresse contenue dans le registre n, et incrémenter Rn. On a ainsi une « adresse indexée à incrémentation automatique » très utile dans une boucle.

Les termes d'accumulateurs et de pile ont disparu des documents relatifs à cette carte : on dispose en effet de SEIZE registres de travail, qui sont autant d'accumulateurs ou de registres d'index (tous à 16 bits, bien sûr).

Puisque l'on peut définir plusieurs ensembles de 16 registres, les transferts de sauvegarde disparaissent : l'instruction BLWP par exemple est un branchement à un sous-programme. Ce sous-programme utilise un certain nombre de registres indépendants de ceux réservés au programme principal. Inversement, les registres employés par le programme principal sont différents de ceux du sous-programme.

L'opération inverse est bien sûr possible : le branchement avec l'instruction RTWP donne au sous-programme les registres de travail du programme principal.

Le moniteur aide encore l'utilisateur en lui fournissant des sous-programmes pour gérer les entrées-sorties sur le clavier et les afficheurs. Ils sont repérés par le mnémonique « XOP » et sont d'un usage facile. Cela est très pratique pour poser des questions en cours de programme, puis sortir les réponses. Le **tableau 1** donne la liste et les caractéristiques de ces sous-programmes.

Pour en terminer avec les différents aspects de l'utilisation de la carte, voyons maintenant les avantages offerts sur la gestion des entrées-sorties.

Le TMS 9901 permet le contrôle de 16 lignes :

- soit bit par bit ;
- soit par ensembles de 1 à 16 bits.

L'utilisateur n'effectue plus de masques pour tester ou modifier un bit grâce aux trois instructions :

Sous-programmes appelés par « XOP »

XOP 8 écrit le chiffre de poids faible du registre choisi.
ex : XOP R1,8 affiche « A » si R1 = ...0FA.

XOP 9 permet d'entrer au clavier un nombre hexadécimal de 1 à 4 chiffres.
ex : XOP R5,9 met dans R5 le nombre entré.

XOP 10 met sur les afficheurs les 4 caractères du registre choisi.
ex : XOP R1,10 affiche « 10FA » si R1 = ...0FA.

XOP 12 écrit le caractère ASCII correspondant à l'octet gauche du registre choisi.
ex : XOP R2,12 affiche « B » si R2 = +7(H) 42 = B en ASCII.

XOP 13 permet l'affichage permanent et doit donc suivre les XOP 8, 10 et 12 qui n'affichent que momentanément. Il met dans l'octet gauche du registre choisi le code ASCII du caractère entré au clavier.
ex : XOP R3,13 met +400 dans R3 si « D » est frappé au clavier.

XOP 14 écrit un texte sur les afficheurs.

TB Test Bit (ex : TB 3 teste le bit 3 seul, sans affecter sa valeur).
SBO Set Bit One (ex : SBO 5, met à 1 le bit 5).
SBZ Set Bit Zero (ex : SBZ 3, met à 0 le bit 3).

Le TMS 9900 contient aussi trois temporisateurs programmables 16 bits. Il est inutile de bloquer le processeur dans une boucle pour avoir un délai : un compteur est décrémenté et envoie une interruption lorsqu'il est à zéro, car ce boîtier contient aussi plusieurs lignes d'interruption qui peuvent être classées par niveau de priorité.

Documentation

Deux volumineux ouvrages sont fournis avec cette carte. Il s'y trouve absolument tout sur le fonctionnement de la carte, sur les extensions mais aussi une présentation générale d'un microprocesseur. C'est un cours de formation digne de l'un des buts de la carte : apprendre à programmer. Ils sont pour l'instant fournis en anglais mais la traduction française devrait être disponible prochainement.

Conclusion

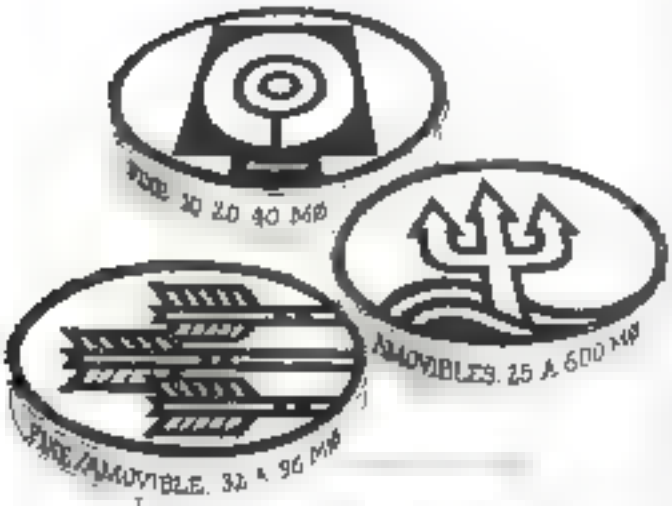
La carte Texas nous semble donc, par rapport à son prix, très avantageuse :

- elle est complète pour la formation,
- permet toutes les possibilités pour un usage domestique ou industriel,
- offre un assembleur et un soft puissants,
- permet facilement toute extension désirée. ■

D. BERNIGAUD

CALCOMP

Du disque fixe aux 600 MØ.



C

Century Data Systems

Calcomp

TOUJOURS EN TÊTE

H.CHAMBAUT

DEPUIS 1928

TOUJOURS SEUL

DEPUIS 1968

Pour l'application systématique du CONTRÔLE CENTRALISÉ de QUALITÉ

IEC ELECTRONIQUE

depuis 50 ANS notre marque est synonyme de QUALITE notre REPUTATION s'appuie sur

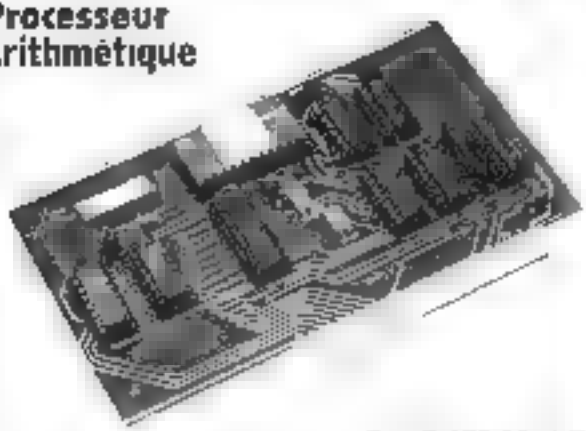
- une conception méticuleuse
- une fabrication méthodique
- un contrôle renforcé

I.E.C. CHAMBAUT se monte partout où la sécurité prime tout autre critère

California Computer Systems
est distribué exclusivement par saari

POUR VOTRE

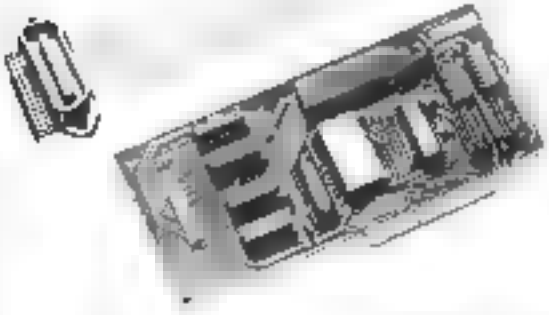
Processeur arithmétique



Prix 2 460 00 H T *

Processeur spécialisé pour les opérations arithmétiques sur 32 bits, format fixe ou flottant Réf 7811 B

Interface IEEE 488



Prix 1 800.00 H T *

Interface d'ordinateur APPLE II avec le bus IEEE488 d'instrumentation Réf 7490 A

ET TOUJOURS POUR APPLE II ** CARTE PROM, TIMER PROGRAMMABLE, CARTES SERIE SYNCHRONE & ASYNCHRONE, INTERFACE PIA etc

* Prix public conseillé au 1 1.80.
** Apple II Marque déposée de Apple Computer Inc

Saari 2 Place MALVES N 92400 COURBEVOIE

FORMATION

MAELIG vous propose une formation sur le **6800**

• A DOMICILE

- cours détaillé de 500 pages dont 100 schémas et 50 manipulations.
- assistance par test soumis à correction

• EN STAGE

- déroulement INTER ou INTRAENTREPRISES
- fréquence : 1 journée hebdomadaire
- durée : 10 jours.

*documentation, carte, pour tous renseignements s'adresser à

MAELIG

62, Av. de la Grande Armée 75017 PARIS
Tél. (16-1) 574.12.91

computex

Distributeur exclusif GRAHAM MAGNETICS Inc.-ATHANA-ETNA-ATI

FOURNITURES GENERALES POUR ORDINATEURS

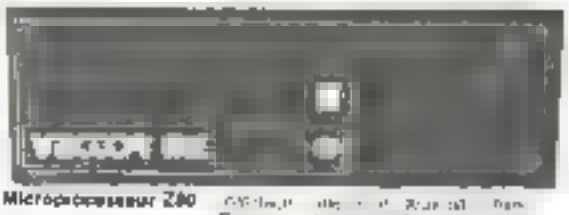
LE PLUS GRAND

DES MICRO

ORDINATEURS

GAIN DE TEMPS

Compte tenu de ses performances, permet une gestion des stocks une comptabilité générale et une facturation en 4 heures réalisée ou remboursée



Microprocesseur Z80

. **GAIN DE PLACE** par son petit volume

. **ESTHETIQUE** une ligne moderne

computex

Société Anonyme au capital de 2.30 000 Frs

Siège Social 10, Rue Jean MARTIN TOUCH MARSEILLE Tel (91) 49 91 22

Agence de Paris
40 RUE du TAF DAM. DES VICTOIRES
5002 PARIS
et 260.08.62 - 260 98 53

Agence de Toulouse
et Ameublements
8 Bd CARNOT 31 000 TOULOUSE
Tel 62 26 42

La programmation d'un microprocesseur

Nous poursuivons, aujourd'hui, cette série consacrée à l'initiation à la programmation d'un microprocesseur dont le premier article vous a été présenté dans notre précédent numéro.

Nous avons vu qu'un microprocesseur est un circuit intégré logique très complexe, commandé par un programme représenté par une suite d'instructions portant sur des données.

Nous abordons maintenant la présentation de quelques exercices de programmation. Ces exemples sont simples puisqu'ils ne font intervenir que des traitements dans l'unité arithmétique et logique, ou des dialogues entre le microprocesseur et la mémoire.

Ce sera l'occasion d'aborder l'étude des « ruptures de séquence » dans lesquelles le microprocesseur « teste » l'environnement et décide de la suite du traitement en fonction des résultats obtenus.

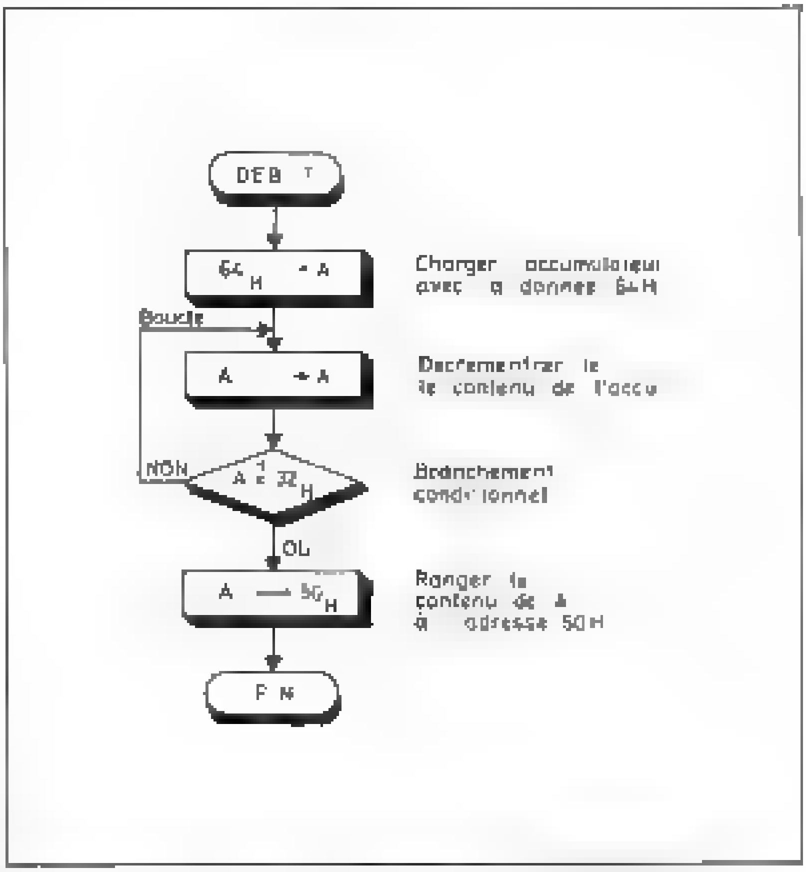


Fig. [illegible]

Nous vous proposons à titre de premier exemple l'organigramme de la **figure 1** dans lequel nous trouvons un **test** ou « branchement conditionnel » entraînant une rupture de séquence si la condition (indiquée dans le losange) n'est pas satisfaite. Dans cet exemple, après avoir chargé l'accumulateur A avec la valeur hexadécimale 64, celui-ci est décrémenté (on enlève 1) d'une unité jusqu'à ce que son contenu atteigne la valeur hexadécimale 32. Quand ce résultat est atteint, 32 H est stocké dans la case mémoire d'adresse 50. Nous avons réalisé ce qui s'appelle une **boucle** de programme.

Notons que sur le 6800 toutes les instructions de branchement conditionnel utilisent l'adressage relatif **(encadré)**. Dans ce type d'adressage, le deuxième octet contient un nombre binaire appelé déplacement dont nous allons examiner ultérieurement le calcul.

Il nous faut donc comprendre deux choses :

- Comment est réalisé un test par programme.

Les modes d'adressage

Plusieurs techniques permettent d'accéder à une case mémoire. Ce sont les modes d'adressage. Nous découvrons avec cet article deux nouveaux modes d'adressage.

L'adressage relatif

Ce mode d'adressage utilise deux octets. Le premier octet contient le code opération équivalent au mnémonique de l'instruction. Le deuxième octet contient un nombre appelé déplacement (offset). Ce déplacement est une quantité signée (positive ou négative). Pour obtenir l'adresse effective, il suffit d'ajouter ce déplacement à l'adresse pointée par le compteur de programme. Il faut noter que le compteur de programme (PC) pointe l'instruction suivante : on effectuera donc le calcul : adresse effective = PC + 2 + déplacement.

Adressage indexé

Il utilise deux octets. Le premier octet contient le code opération. Le deuxième octet contient un nombre **positif** qui, ajouté au contenu du registre d'index, X, permet d'obtenir l'adresse de l'opérande.

* L'adresse pointée par le compteur de programme [illegible]

Le mode « complément à deux » permet d'exprimer des nombres binaires négatifs.

● Comment spécifier de façon pratique l'adresse désignée par l'étiquette boucle en cas de rupture de séquence.

Pour répondre à ces deux questions, reportons-nous à la **figure 2** qui représente le programme correspondant à l'organigramme de la **figure 1**.

Le test par programme se fait à l'aide des deux instructions **CMPA et BNE**.

L'instruction **CMPA** effectue une comparaison du contenu de l'accumulateur A avec dans notre exemple la valeur hexadécimale 32. Dans le cas où A = 32 un bit appelé le bit Z d'un registre particulier appelé « registre des codes conditions » passe à 1. La configuration du registre des codes condition, encore appelé registre d'état est représentée à la **figure 3**.

L'instruction suivante **BNE** (**Branch if not equal**) effectue un saut à l'instruction désignée par l'étiquette (label) « boucle » lorsque l'indicateur Z du registre des codes conditions est à 0. Dans le cas contraire, le microprocesseur exécute l'instruction du programme située à l'adresse suivante.

Dans un cas plus général, retenons que le bit Z du registre d'état passe à 1 lorsque la dernière opération effectuée par l'unité arithmétique et logique a pour résultat la valeur zéro.

Ce qui est bien le cas dans notre exemple car la comparaison (CMPA) s'effectue en réalité par une soustraction « virtuelle » dont le résultat est nul en cas d'égalité.

Mais revenons à notre instruction BNE. Tout ceci fait très bien [illegible] « boucle » pouvait être frappée directement au clavier.

Mais dans notre cas nous sommes limités au simple clavier hexadécimal. Il faut donc après l'instruction BNE traduite par 26 en code machine spécifier la valeur du déplacement.

Calcul du déplacement

Lorsque le microprocesseur exécute l'instruction BNE située à l'adresse Ø Ø 1 5, le compteur de programme pointe l'instruction qui suit soit l'adresse Ø Ø 1 7. Si le test

Fig. 2. – [illegible] programme [illegible] l'accumulateur [illegible] le bit Z du registre d'état [illegible] BNE [illegible]

Adresse	Code machine	Label	Mnémonique	Commentaire
Ø Ø 1 0	86		LDA A #$ 64	Chargement de l'accumulateur A avec la quantité 64 en base 16
Ø Ø 1 1	64			
Ø Ø 1 2	4 A	boucle	DEC A	Décrémenter A
Ø Ø 1 3	81		CMP A #$ 32	Comparaison de l'accumulateur A avec la quantité 32 en base 16
Ø Ø 1 4	32			
Ø Ø 1 5	26		BNE boucle	TEST si l'indicateur Z est à 1 « Déplacement » sera remplacé par la quantité hexadécimale (8 bits) correspondante, voir calcul
Ø Ø 1 6	Déplac.			
Ø Ø 1 7	97		STA A $50	On range le contenu de l'accumulateur A à l'adresse 50
Ø Ø 1 8	50			
Ø Ø 1 9	3 F		SWI	Fin du programme

Fig. 3. – Le registre des codes condition [illegible]

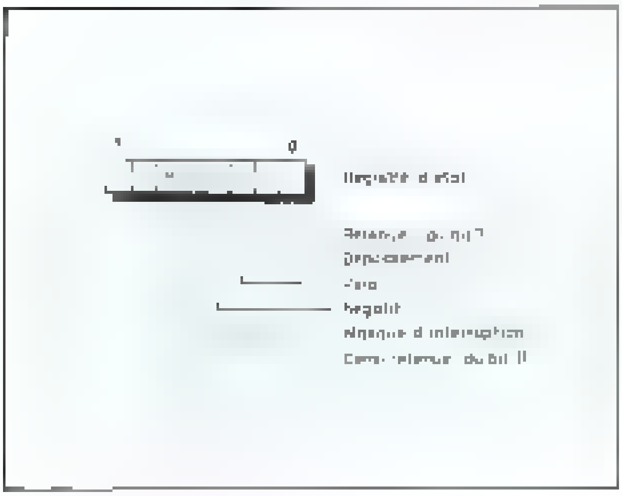
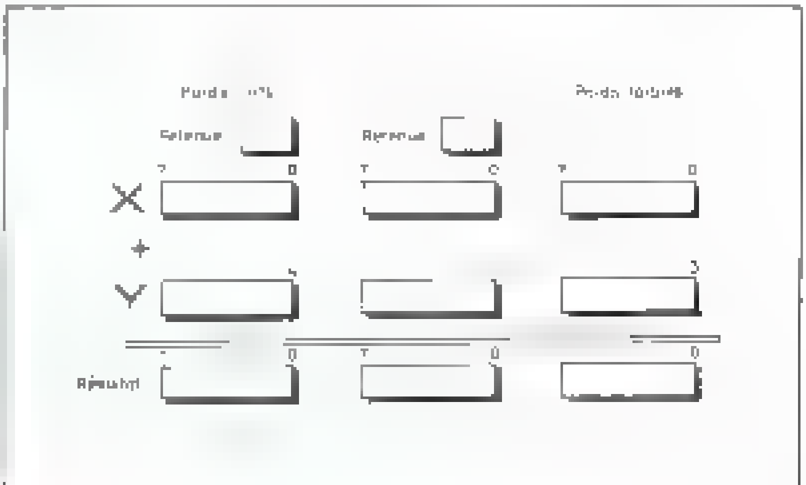


Fig. 4. – Addition de deux nombres X et Y codés sur [illegible] octets. On notera la propagation de [illegible]



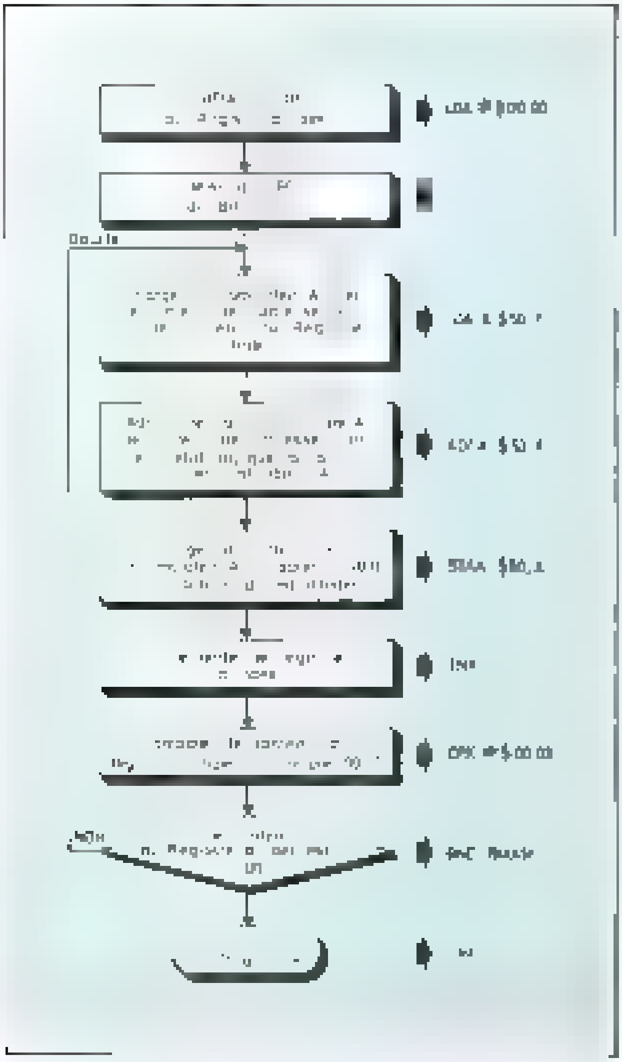
n'est pas nul, on décrémente l'accumulateur A en retournant à l'adresse ∅ ∅ 1 2 où l'on trouve l'instruction DEC A.

Le branchement s'effectue à une adresse inférieure à celle actuellement pointée par le compteur de programme. Le déplacement relatif sera donc un nombre signé ; en effet :

∅ ∅ 1 2 – ∅ ∅ 1 7 = – ∅ 5

Il faut traduire ce déplacement négatif en utilisant le mode « complément à deux » qui permet d'exprimer des nombres binaires signés. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour obtenir le complément à deux.

[illegible]



1re méthode

A partir du chiffre binaire, on change d'abord tous les zéro en un et tous les un en zéro ; ensuite il suffit d'ajouter un au nombre obtenu, pour obtenir le complément à deux désiré.

Le déplacement étant de – 0 5, nous effectuons les opérations d'arithmétique binaire suivantes :

Décimal	Binaire
N = →	[illegible]
N̄ (complément) →	1 1 [illegible] 0 0
N̄ + →	[illegible] 0
+	1
Complément à deux	[illegible] 0 [illegible]
Soit en hexadécimal	F B

N̄ + représente le « complément à deux » du nombre N et FB le déplacement que le compteur de programme mémorisé dans le programme figure 2 à l'adresse ∅ ∅ 1 6.

2e méthode :

Le déplacement est de – 0 5 en hexadécimal puisqu'il correspond à la différence de l'adresse ∅ ∅ 1 2 et de l'adresse ∅ ∅ 1 7. On utilise dans ce cas le « complément à seize » du digit de droite (c'est-à-dire de plus faible poids) et le « complément à quinze » de tous les autres digits :

$$N = - 05_{16} = - 05_{10}$$

Prenons le complément à seize de 5_{10}, c'est-à-dire 11_{10} ou B en hexadécimal. Ensuite le complément à quinze du digit suivant soit $0 - 15_{10} = 0 = 15_{10}$ ou F en hexadécimal. Exprimé en hexadécimal le complément à deux de N est donc $FB.

Le deuxième exemple consiste à additionner 2 nombres X et Y sur 3 octets chacun, rangés à des adresses successives d'après la configuration de la **figure 4**.

Le premier nombre X occupe les adresses $50, $51 et $52. Le nombre Y est situé en $53, $54 et $55 et le résultat de l'addition doit être rangé en $60, $61 et $62.

Cet exercice est riche d'enseignement : comme nous pouvons le voir, il s'agit d'un calcul itératif. On exécute successivement trois fois la même séquence : chargement, addition et rangement. L'instruction **ADC (ADD with Carry)** effectue l'addition de 2 octets en tenant compte d'une retenue (carry). Dans le cas où il existe effectivement une retenue, le bit « C » du registre d'état est positionné à 1. Il faut donc initialement le mettre à 0 avant l'addition des premiers octets correspondants à X et Y. Lors de l'addition des deux octets suivants, on prendra en compte le report de retenue des octets précédents. Une solution élégante consiste dans ce type de problème à utiliser l'adressage indexé (voir encadré). On devra dans l'ordre :

- ranger les opérandes à des adresses successives ;
- initialiser le registre d'index et la retenue ;
- incrémenter (ou décrémenter) l'index pour chaque passage de la boucle ;
- comparer l'index à une consigne qui détermine la sortie de la boucle.

Nous trouvons **figure 5** l'organigramme détaillé de l'addition des nombres X et Y, ainsi que le programme en codes mnémoniques utilisant l'adressage indexé.

En tenant compte des explications du paragraphe précédent, effectuez vous-même le calcul du déplacement (BNE boucle) et la traduction hexadécimale des mnémoniques.

Pour ce travail, il vous sera nécessaire de consulter le tableau de traduction mnémonique/code opération pour le microprocesseur 6800 publié dans ce même numéro. ■

Patrick JAULENT *

* *Ingénieur conférencier à la Société de [illegible] (M.I.C.R.O.)*

A DIJON

INFORMATIQUE ASSISTANCE

vous propose

- micro-ordinateur
- périphériques
- librairie spécialisée
- magazines
- logiciel de base
- logiciel de gestion

INFORMATION ASSISTANCE

LE POINT MICRO

65, rue Monge
21000 DIJON
Tél. 41 16 96

NOUS SOMMES DES PROFESSIONNELS

A MARSEILLE

après 10 années d'expérience chez les grands de l'informatique

LA MICRO-INFORMATIQUE

nous en faisons notre activité principale et nous avons sélectionné

UN MATERIEL DE QUALITE

APPLE II

P.E.T.

C.B.M.

des logiciels standards d'application

toute la documentation micro-informatique

un service permanent

PROVENCE SYSTEM

PROVENCE SYSTEM • 74 rue Sainte 13007 MARSEILLE
tél. (91) 33 22 33

Calcomp traceur 81.

8 couleurs pour 25 000 F.*

CALCOMP

Pour plus de précision, rendez la référence 81 du « Service Lecteurs »

MARS

Jeu 27
Ven 28
Sam 29

EXCEPTE DIMANCHE 30

Lun 31

AVRIL

Mar 1
Mer 2

rendez-vous annuel de l'électronique mondiale

Salon international des

composants électroniques 80

PARIS

27 mars ÷ 2 avril

Porte de Versailles de 9 h à 18 h

Composants - mesure
matériaux et produits
équipements et méthodes

Invitation sur simple demande
S.O.S.A. 20, rue Hamelin
F-75116-Paris
Tél. 505.13.17 - Telex 650 408 F

Pour plus de précision, rendez la référence 82 du « Service Lecteurs »

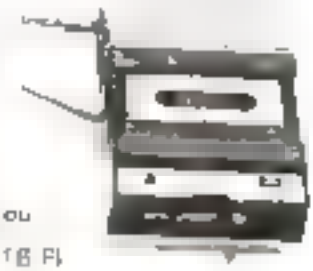
CHRONIQUE DU MAZEL II

Nouveautés 79 :
BAS'C d' hitiation (5 K)
Assembleur héxadécima HÉXEDAS
Cours d 'n tiation à la m cro-informatique 90 pages

Nouveautés début 80 :
BAS'C étendu (8 K)
Éd teur-Assembleur
Touches haute fiabi ité

Moniteur Tv
50-41
1760 F

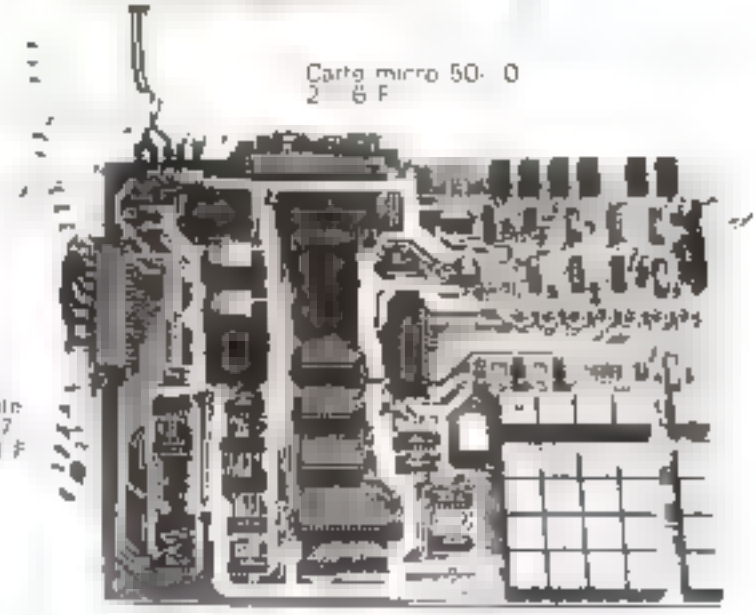
Alimen ar ur
• 50-20-34 F
• 50-21 764 F (Basic)



Carte mémoire série 50-60 CMOS; ou 50-62 (exemple 8 K Ram + Basic 8 K 2116 Fl

Clavier alfan HAut codé ASCII
940 F

Cab e 50-70
287 F



Carte micro 50- 0
2 6 F

Carte vidéo Tv
50-40
676 F

Caute
50-7
294 F

tous prix
T T C.
15 mars 80

Système français d'in tation · modu a re et progress t

Toutes documentat ons en franç a s ivrées avec es ma a s c comprises dans es prix
Tous matér aux vrés mon és et testés

P.A. informatique

Points de vente
- **Project Assistance** 36 rue des Grands Champs 75020 Paris Tél. 1 379 48 5
- **Gedis** 53 rue de Paris 92100 Bou ogne Té 604 8 70
- **Impact** 4 rue des Sa ns 63000 C ermon Ferrand Te 73 93 95 6
- **Punch** 425 cours Em e Zola 69 00 V eurbanne Té 78 68 78 45

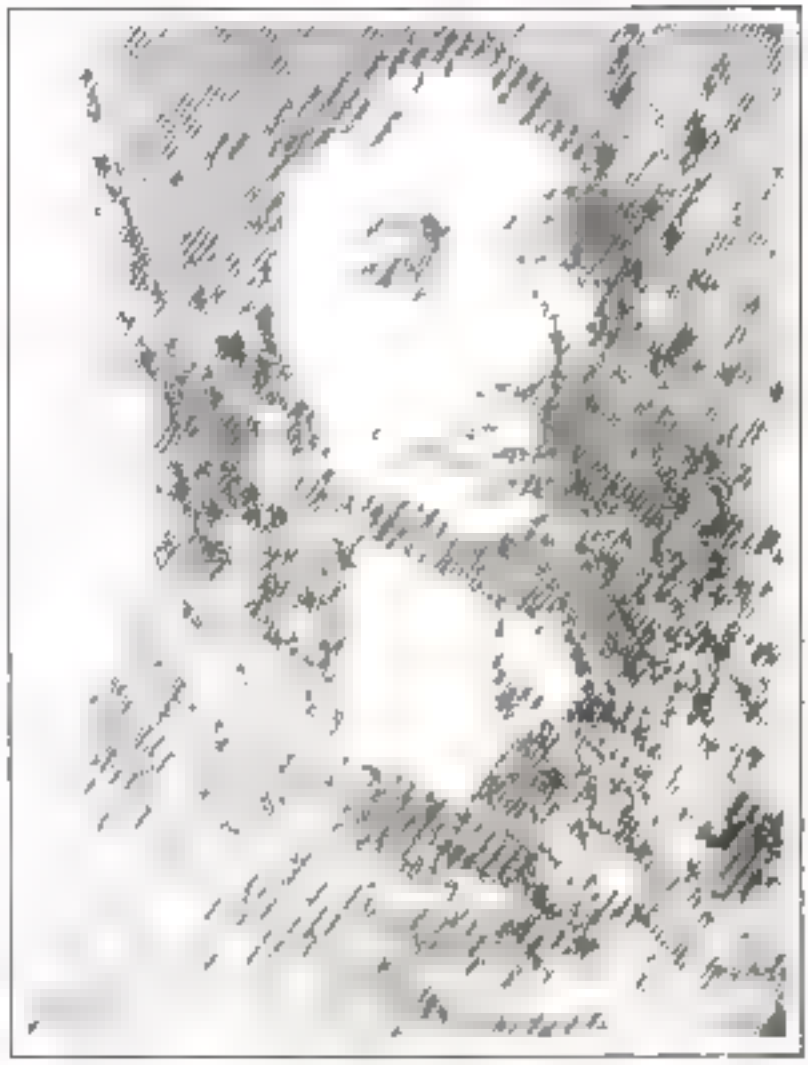
Pour plus de précisions rensi la référence V. du "Service Lecteurs"

Le langage PASCAL

Dans notre precedent article, nous avons vu à propos des nombres, la distinction entre un concept et sa representation

La représentation est ce qui nous permet de manipuler le concept abstrait Dans de nombreux cas, on a developpé plusieurs représentations du même concept Les raisons en sont diverses une des plus evidentes est que souvent des groupes humains ont independamment crée ces representations. Ainsi les Mayas et les Egyptiens n ont pas abouti exactement au même resultat pour les nombres

Une autre raison, moins evidente, est que ces représentations ne sont pas equivalentes quant a leur commodité pour la manipulation des concepts qu'elles representent. Par exemple, nous savons tous qu'il est nettement plus difficile de faire une multiplication en chiffres romains qu en chiffres arabes. Cela est dû à ce que la numeration arabe est plus adaptée aux operations arithmetiques que ne le sont les numerations Romaines ou Egyptiennes.



Pascal. Une illustration digitalisée par J.F. Colonna

Par ois, il est commode d'utiliser simultanément plusieurs representations chacune etant adaptée a une classe specifique de manipulations. Ainsi pour prendre un exemple simple, l'ensemble des abonnés au telephone peut etre représenté par au moins [illegible] différents d annuaires, organisés par noms par rues, ou bien par profession En principe les 3 genres d annuaires contiennent la même information et chacun peut remplacer les autres mais suivant le type de recherche que l'on veut faire, l'un d entre eux sera plus pratique que les autres Un exemple plus sophistiqué est l'utilisation simultanée en géométrie analytique des représentations cartésiennes et polaires du plan

La discussion ci-dessus peut apparaître un peu trop philosophique elle est cependant essentielle pour l'informaticien, l'outil amateur En effet tout le but de l'informatique est de résoudre des problèmes par la manipulation dans l'ordinateur de données representant ces problèmes Le choix de bonnes représentations se prêtant bien aux manipulations souhaitées en est donc un composant essentiel, au même titre que l'ecriture des programmes qui effectuent ces manipulations C est pour cette raison que la notion de type et les mecanismes de structuration des données prennent de plus en plus d importance dans les langages de programmation modernes

Nous allons maintenant montrer comment on peut representer des expressions arithmétiques par une structure de donnée particulièrement simple et utile appelée « arbre » Par la suite nous utiliserons cette représentation pour aborder divers problèmes de programmation

Representation des expressions

De même que la représentation decimale du nombre 5288 n est qu une suite de chiffres, la représentation de l expression arithmetique " 5 + 3 * 7 " n est qu une suite de caractères comprenant des chiffres et des symboles d operation. Si nous voulons interpreter cette suite, nous nous apercevons qu elle est plus structurée que la suite "5288"

Nous pouvons y distinguer trois représentations

- de nombres "12" "3" et "7"

Pour interpréter la notation sans parenthèses il faut savoir que la multiplication a précédence sur l'addition.

a. 3 * 14 − (5 − 9/2 + 6 * 5) * (24 + 8)

b. ((3 * 14) − (((5 − (9/2)) + (6 * 5)) * (24 + 8)))

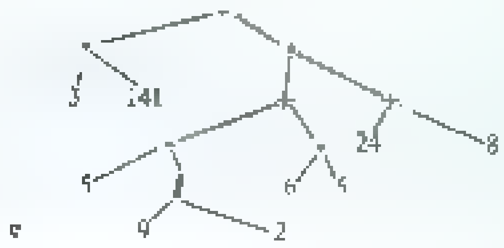


Fig. [illegible]

● 3 * 7, du produit de 3 par 7,
● de la somme de 12 et de ce produit.

La structure de l'expression 12 + 3 * 7 peut être mise en évidence en utilisant une autre représentation dans laquelle on ajoute des parenthèses autour de chaque sous-expression :

(12 + (3 * 7))

Cette représentation est dite « **complètement parenthésée** ».

Pour interpréter la notation sans parenthèses il faut savoir que la multiplication a « **précédence** » sur l'addition. Sinon on pourrait également lire ((12 + 3) * 7) ce qui n'est pas du tout la même expression.

De même l'expression 17 − 5 − 2 doit se lire ((17 − 5) − 2) et non (17 − (5 − 2)) parce que la soustraction est **associative à gauche** * dans la notation usuelle.

Nous voyons que la notation parenthésée permet de remplacer plusieurs règles assez complexes par la seule règle de correspondance des parenthèses, au prix, il est vrai, d'une certaine lourdeur d'écriture.

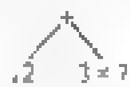
Cependant, même l'usage des parenthèses n'est pas toujours facile. Par exemple il faut un certain effort pour reconnaître les sous-expressions de l'expression donnée en **figure 1 b**.

Pour les applications où il est important de distinguer facilement la structure des expressions on utilise donc une troisième notation : la représentation par des arbres (**fig. 1 c**).

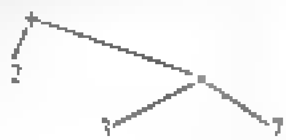
Le principe de cette représentation est très simple. Toute expression peut être décomposée en un opérateur (c'est-à-dire un symbole appartenant à l'ensemble { +, −, *, / }) appelé **opérateur de tête**, et en deux sous-expressions principales. Dans l'exemple de la **figure 1**, l'opérateur de tête est le symbole « − » et les deux sous-expressions sont 3 * 14 et (5−9/2 + 6 * 5) * (24 + 8).

Pour construire l'arbre représentant une expression, on écrit d'abord son opérateur de tête, puis à partir de celui-ci on trace deux lignes obliques, à l'extrémité desquelles on place la représentation des sous-expressions principales.

Pour l'expression 12 + 3 * 7 on obtient d'abord la représentation :



et en faisant de même avec la deuxième sous-expression, on obtient la représentation arborescente suivante :

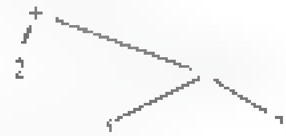


Les opérateurs et les nombres* sont appelés les **nœuds** de l'arbre et les lignes sont appelées **branches**.

Pour évaluer une expression représentée par un arbre, c'est-à-dire pour en calculer la valeur numérique en effectuant les opérations, il suffit de procéder comme suit :

● chercher un nœud dont les deux branches conduisent à des nombres,
● effectuer le calcul,
● remplacer le nœud par le résultat,
● répéter les opérations précédentes.

Ainsi l'arbre



se réduit en

et finalement devient 33.

Représentation des arbres dans l'ordinateur

La notation arborescente que nous utilisons pour les expressions n'a rien de très original. La même notation est couramment utilisée en dehors des mondes informatique et mathématique, entre autres pour représenter des généalogies ou des hiérarchies (**fig. 2**).

Cette représentation étant naturelle, pour de nombreux types d'informations, il est important de savoir l'utiliser dans la mémoire d'un ordinateur aussi bien que sur le papier.

Reprenons l'exemple des expressions arithmétiques. Nous allons représenter chaque nœud d'une expression par un petit bloc de mémoire que nous divisons en plusieurs zones.

Comme nous avons deux genres de nœud, avec ou sans branches, nous utilisons une première zone de chaque bloc pour ranger

* [illegible]

* [illegible]

une valeur indiquant le genre du nœud (fig. 3). Nous appelons cette zone GENRE et nous représentons symboliquement les deux valeurs qu'elle peut contenir par les identificateurs OPER et NOMBRE. En pratique, la zone genre peut être réduite à un bit et les valeurs OPER et NOMBRE peuvent correspondre par exemple aux valeurs 0 ou 1 de ce bit.

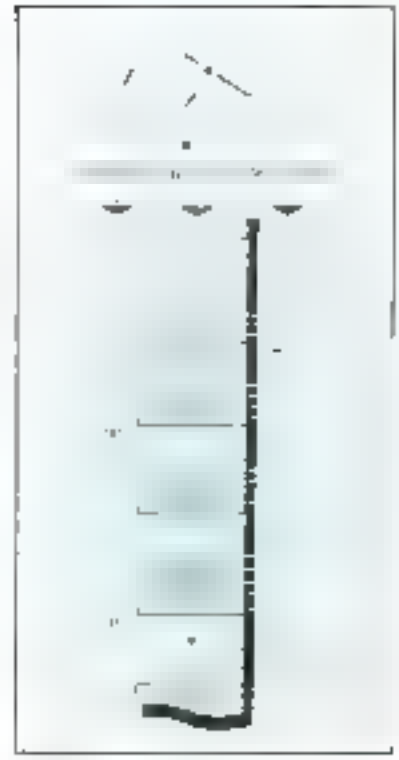
Un bloc dont la zone GENRE a la valeur NOMBRE est destiné à ne contenir qu'un nombre. Il comprend donc une seule autre zone que nous appelons VALEUR. Cette zone valeur peut aussi contenir un nombre.

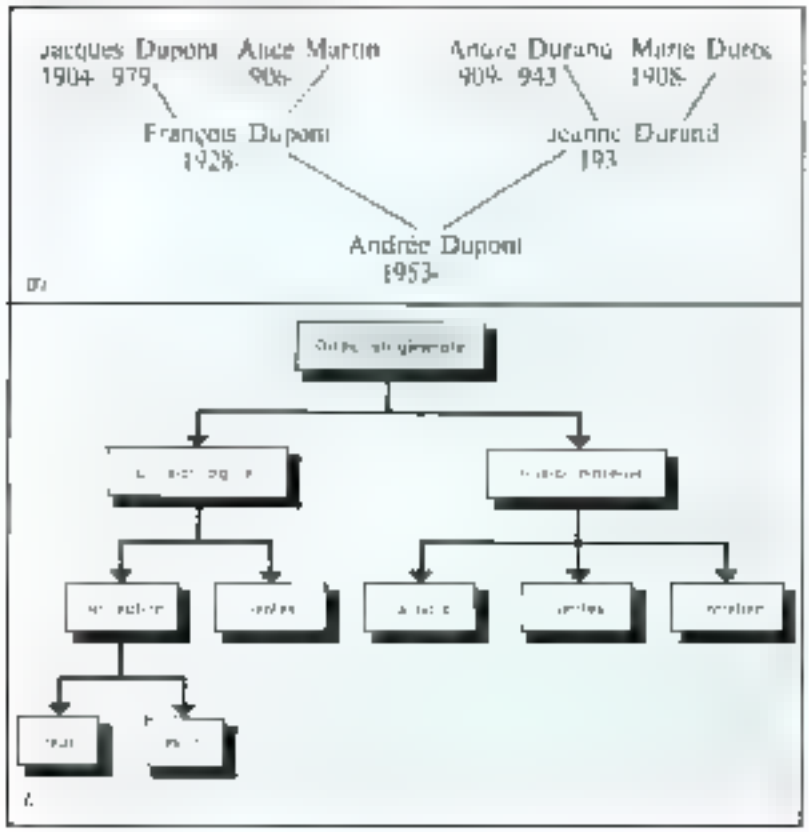
Un bloc dont la zone GENRE a la valeur OPER est destiné à représenter un nœud d'opération avec deux branches. Il comprend donc trois autres zones que nous appelons respectivement OPERATEUR, DROITE et GAUCHE. La zone OPERATEUR est destinée à contenir un caractère qui est le symbole représentant l'opération. Les zones GAUCHE et DROITE sont destinées à contenir les adresses des blocs mémoires représentant les nœuds placés aux extrémités des deux branches.

La figure 3 montre une représentation en arbre de l'expression 12 + 3 * 7 dans la mémoire de l'ordinateur.

On remarque facilement que la position des blocs dans la mémoire est sans importance. Seule compte la structure déterminée par les liaisons qu'établissent les adresses contenues dans les zones GAUCHE et DROITE.

Pour mieux visualiser ces liaisons indépendamment de la valeur des adresses, on représente souvent les blocs mémoire de façon indépendante, en remplaçant les adresses par des flèches entre les blocs. La figure 4 utilise cette notation pour représenter la même configuration mémoire que la figure 3.





Implantation en PASCAL

La programmation d'un problème consiste en deux actions complémentaires : l'organisation des données dans la mémoire et la gestion d'un algorithme permettant d'exploiter ces données. En BASIC ou en ALGOL 60 ou en FORTRAN, les possibilités de structuration des données sont très restreintes. En PASCAL, le système des types permet de définir des organisations complexes de la mémoire.

La figure 5 donne des déclarations qui permettent de représenter, en mémoire, les expressions arithmétiques, selon la structure que nous venons de décrire.

Tout d'abord, nous déclarons un type **discret** que nous appelons GENREXP. Ce type comprend seulement deux valeurs notées OPER et NOMBRE qui serviront à indiquer le genre d'une expression.

ENFIN

un

micro-ordinateur

16 bits

SUPER SYSTEM 16

industriel

et scientifique

TECHNICO COLOR GRAPHICS MACHINE

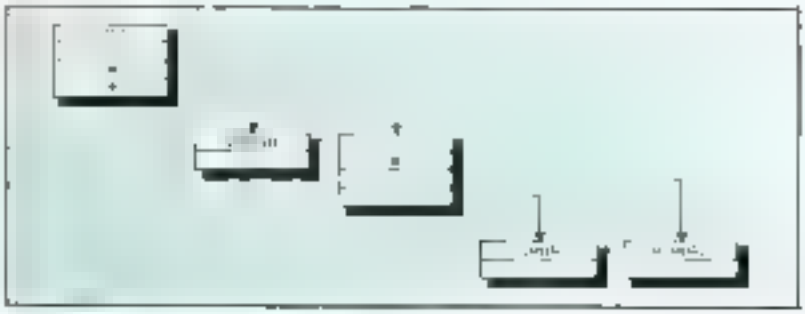
TMS 9900 — TECHNICO

- entrées/sorties RS 232, 32 bits E/S, extension possible jusqu'à 6 RS 232
- entrées/sorties parallèles 32 bits E/S
- interface Quad Floppy Disk
- interface lecteur de cassettes
- interface visualisation graphique et alpha-numérique
- capacité mémoire 56 K octets, adressable directement
- éditeur, assembleur, éditeur de liens, DOS, Basic, Super Basic, Fortran IV
- répertoire de 68 instructions.

Pour tous renseignements

TECHNINOVA 2000

Technonova 2000
[illegible]
75008 PARIS
Tél. 256-[illegible]



[illegible]

Le type EXPRESSION est défini comme un **pointeur** vers un NOEUD c'est-à-dire comme adresse d'un bloc mémoire de type NOEUD. En pratique ce bloc représente le nœud contenant l'opérateur de tête de l'expression.

Le type NOEUD définit la structure des blocs de mémoire que nous avons décrits plus haut. Ces blocs, composés de plusieurs zones, sont appelés **enregistrements** ou **articles**, tout court en PASCAL. Les zones sont appelées **champs**. Les champs tels que EXPRE qui servent à déterminer la structure de l'article sont appelés **secteurs de variante**. Les articles de type NOEUD commencent donc par un champ sélecteur appelé EXPRE, dont la valeur doit être de type GENRE_EXP.

Si la valeur du sélecteur est NOMBRE, il n'y a qu'un seul autre champ nommé VALEUR et pouvant contenir une valeur du type ENTIER.

Si la valeur du sélecteur est OPER, il y a alors trois autres champs nommés respectivement OPERATEUR, GAUCHE et DROITE. Le champ OPERATEUR contient des valeurs du type CHAR (caractère), et les deux autres des valeurs du type EXPRESSION, c'est-à-dire les adresses des blocs correspondant aux deux sous-expressions principales.

Remarquons que ces déclarations de type ne servent qu'à décrire logiquement les ensembles de valeurs (pour EXPRESSION) ou les structures des blocs mémoire (pour NOEUD) que nous voulons utiliser.

Dans un prochain article, nous verrons comment déclarer des variables de ces différents types et comment créer des zones mémoires organisées de la façon décrite ici. Nous apprendrons alors programmer en PASCAL la représentation [illegible] apprendre à manipuler ces représentations et enfin envisager quelques applications.

Un de nos premiers soucis sera de réaliser deux sous-programmes capables de lire et d'écrire des expressions arithmétiques. Le problème de la lecture est particulièrement intéressant puisqu'il s'agit d'une version simple de l'analyseur syntaxique qui est à la base de tous les compilateurs. ■

B. LANG*

*[illegible]

[illegible]

```
type
  GENREXP = (OPER, NOMBRE);
  EXPRESSION = ^NOEUD;
  NOEUD = record
            case GENRE: GENREXP of
              NOMBRE: (VALEUR: INTEGER);
              OPER: (OPERATEUR: CHAR;
                     GAUCHE, DROITE: EXPRESSION);
```

MPU
présente

SWTP

LA SOLUTION 6800

Des matériels modulaires offrant une palette de configuration inégalée. De l'amateur à la PME.

Des logiciels puissants aux applications multiples
FLEX : système d'exploitation 6809
De l'Assembleur au BASIC Interfaces Artificielle en passant par le PASCAL
Traitement de texte, jeux, utilités, virgule flottante, PILOT etc.

MPL SERVICE

Heures système avec libre accès à la bibliothèque de programmes.
Développement de logiciels à façon.

CARTE UNITE CENTRALE 6809

Prix 2018,75 F HT

MPU

TEL

GESTION
INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMME
- Le BASIC
- Analyse des applications
- Mise en place des applications
- Travaux pratiques

Ce séminaire est destiné aux cadres non-informaticiens. Il inclut la fourniture d'un TRS 80 niveau II conservé par le participant après le séminaire.

Frais de participation 6.600 F H.T.

FORMATION
MICRO-INFORMATIQUE

TECHNIQUE
INITIATION AUX MICRO-PROCESSEURS

PROGRAMME
- Les éléments d'un micro-ordinateur
- L'assembleur du TMS 9900
- Le suivi de projet
- Cas pratiques

Ce séminaire s'adresse aux ingénieurs et techniciens désirant s'initier à la mise en place de système à micro-processeur. Ce séminaire inclut la fourniture d'une plaque TMS 9900 /89 avec un assembleur. Cette plaque étant conservée par le participant après le séminaire.

Frais de participation 5.400 F H.T.

TÉL. : 763.52.36

G P S

101 RUE DE PRONY 75017 PARIS

PARIS
6-8 mai
1980

5e
CONGRÈS- EXPOSITION
MICROORDINATEURS

PALAIS DES CONGRÈS
(PORTE MAILLOT)

pour tous renseignements et invitations gratuites téléphoner ou écrire à :

SYBEX

18, rue Planchat
75020 Paris
370.32.75

MICRO EXPO 80

le plus important congrès microordinateurs européen
du 6 au 8 mai
PALAIS DES CONGRES PARIS

l'exposition (9 h 30 – 8 h 00)

une occasion exceptionnelle d'apprécier tous les matériels

[illegible]

les conférences et séminaires

pour connaître et comprendre les nouveaux développements des microordinateurs

les séminaires de formation

[illegible]

les conférences exceptionnelles

[illegible]

les conférences de MICRO-EXPO

[illegible]

les soirées spéciales

[illegible]

	Séminaires			
C 10		[illegible]	[illegible]	[illegible]
A 1		[illegible]	[illegible]	[illegible]
A 1 suite		[illegible]	[illegible]	
B 12		[illegible]	[illegible]	[illegible]
B 12 suite		[illegible]	[illegible]	
	Conférences Micro Expo			
D 1		[illegible]	[illegible]	[illegible]
D 2		[illegible]	[illegible]	[illegible]
D 3		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Conférences exceptionnelles			
B 10		[illegible]	[illegible]	[illegible]
B 11		[illegible]	[illegible]	[illegible]
B 13		[illegible]	[illegible]	[illegible]
B 14		[illegible]	[illegible]	[illegible]
B 15		[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Soirées spéciales			
F 1		[illegible]	[illegible]	[illegible]
F 2		[illegible]	[illegible]	[illegible]
F 3		[illegible]	[illegible]	[illegible]

CARTE D'ENTREE GRATUITE
(à conserver)

[illegible]

Nom Prénom
Société Fonction
Adresse

Tél

COUPON-REPONSE RAPIDE

Nom Prénom
Société Fonction
Adresse

Pays Tél

C 10 A B 12

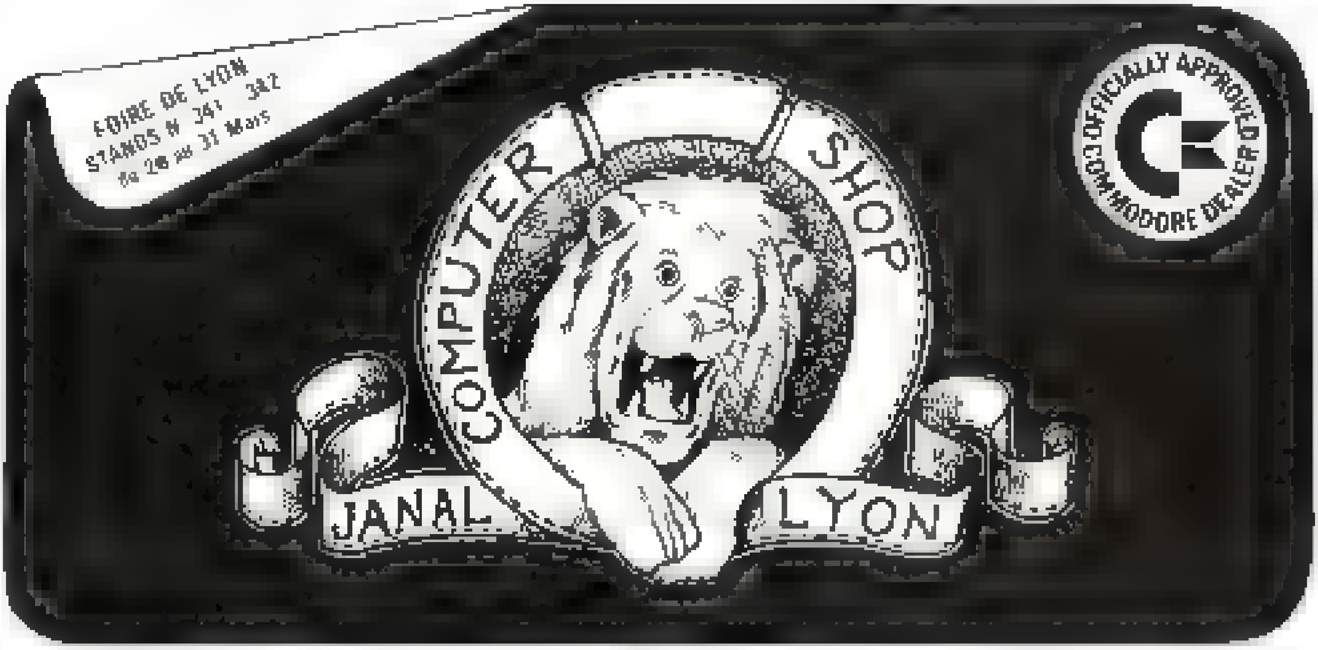
D D 2 D 3 B 10 B 11 B 13 B 14 B 15

F 1 F 2 F 3

[illegible]

A retourner à SYBEX 18, rue Planchat, 75020 PARIS. Tél. 370 32 75.

[illegible]



COMPUTER SHOP JANAL LYON sera heureux de vous accueillir à l'occasion de la foire de LYON, pour la 2e Année. Nous avons du agrandir notre stand pour pouvoir vous présenter toutes les possibilités des matériels que nous avons sélectionnés.

BOUTIQUE 12, cours d'Herbouville. 69004 LYON - Tél 839.44 76

MISCE MICRO INFORMATIQUE, SYSTEMES ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

S.E.B.C.M. 36, avenue de Saint-Cloud - 78000 Versailles 950.27.59

vend micro-ordinateur, microprocesseur, composants aux amateurs et professionnels

APPLE PET · KIM I · AIM 65
Materiel APPLE II disponible

PROMOTION

SINCLAIR

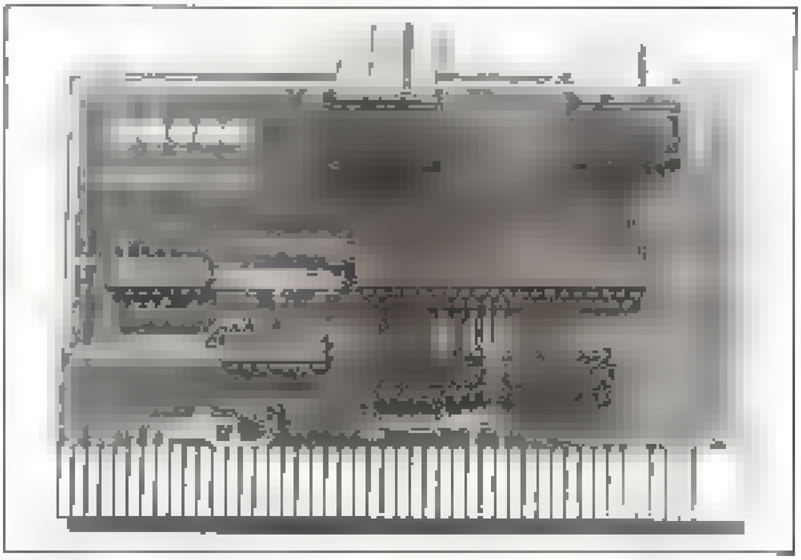
Multimètre

Réalisez une carte « PIA utilisateur » pour votre Micro-Systèmes 1

Le microprocesseur est un outil précieux mais inopérant seul. Il ne peut dialoguer avec le monde extérieur sans intermédiaires. Ainsi, tout système informatique dispose d'une unité centrale (le microprocesseur), d'une mémoire et de circuits d'entrée/sortie capables d'échanger des informations avec ses périphériques : imprimantes, terminaux de visualisation, claviers, disques, capteurs ou actionneurs.

Le micro-ordinateur Micro-Systèmes 1 dispose de nombreuses entrées/sorties qui lui permettent d'être un micro-ordinateur bien adapté à des applications de gestion, dans sa version de base.

L'objet de la carte que nous décrivons ici est d'étendre ses possibilités vers des domaines nouveaux tels que les automatismes ou l'acquisition de données.



[illegible]

Le coupleur PIA

Il existe deux modes de transmission de données : en parallèle ou en série. Le PIA est un circuit qui permet la transmission en parallèle. [illegible] dispose de deux ports d'entrée-sortie de huit bits chacun [illegible] de deux fois deux lignes servant surtout pour les interruptions et [illegible] validations.

Cette carte comporte, outre le PIA, un système de sélection d'adressage, des buffers inverseurs sur le bus de données, et deux connecteurs de sorties de 14 broches.

L'espace adressable de Micro-Systèmes 1

Le microprocesseur 6800, qui équipe Micro-Systèmes 1, peut adresser 64 K-octets. Les différents éléments de M-S 1 occupent une certaine partie de cet espace. Les zones occupées sont définies par une adresse de début et une adresse de fin.

Répartition de l'espace

FFFF — E000

Ces 8 K-octets sont occupés par le Basic et la gestion des [illegible] lors d'un RESET, le 6800 vient chercher la séquence de démarrage en FFFE-FFFF. C'est ce qui impose l'implantation du Basic à cette adresse.

9FFF — 9000

Cette zone est réservée aux utilisateurs. Un signal E/S Ext (Entrées-sorties externes) est positionné à 1 quand l'espace 9FFF-9000 est sélectionné.

8FFF — 8000

Nous trouvons là les dispositifs d'entrées-sorties du M-S 1 : [illegible] clavier-visualisation [illegible] 8004-8007 [illegible] 8008-800F et [illegible] imprimante [illegible] 80[illegible].

7FFF — 0000

Cet espace constitue la mémoire vive utilisateur, c'est-à-dire 32 K-octets de RAM.

Tous ces différents éléments ont en commun le fait d'être reliés aux bus d'adresses, de contrôle et de données du microprocesseur selon une structure de [illegible] câblé.

Seul le bus de données bidirectionnel permet [illegible] des informations. Il est donc nécessaire, pour éviter tout conflit, que lorsqu'un boîtier place une information sur ce bus, tous les autres soient déconnectés ou dans un état haute impédance. [illegible] on utilise un dispositif de sélection des boîtiers qui définit sans ambiguïté le cheminement des données à travers les différents circuits.

Sur M-S 1, cette logique se fait à partir du boîtier 74 LS 139 (fig. 1) qui à partir des adresses A 15, A 14, A 13 et A 12 délivre des signaux tels que :

– sélection Basic,
– sélection Entrées/Sorties Internes,
– sélection Entrées/Sorties Externes.

De plus, à partir du signal R/W, il détermine le sens des différents [illegible] système.

Cette carte utilisée sur M-S 1 devra être programmée par scrutation [illegible] car les broches d'interruptions ne peuvent être reliées au bus d'extension.

La carte PIA

[illegible] une extension de la carte de base, elle sera donc adressée dans la zone d'adresses allant de 9000 à 9FFF.

[illegible] une adresse comprise entre ces deux valeurs, le signal E/S Ext passe à [illegible]

[illegible]

Il est nécessaire lorsqu'un boîtier établit une information sur le bus de données, que tous les autres soient dans un état d'attente.

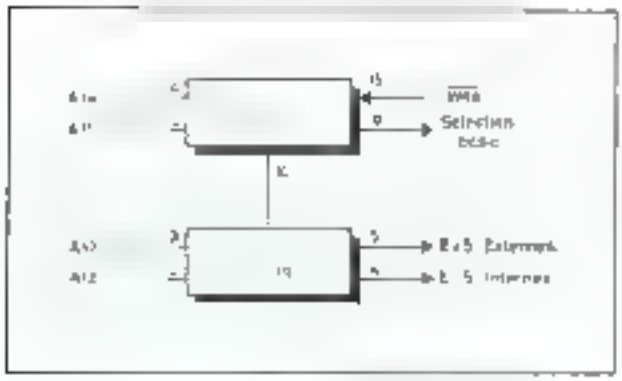


Fig. 1. — Logique de sélection des boîtiers du Micro-Système 1.

faisait pour sélectionner le PIA mais cette méthode serait dispendieuse en adresses et nous serions limités à une seule carte d'extension. Dans le but de pouvoir placer d'autres cartes et pour que chacune d'elles soit indépendante, nous y adjoignons un système de décodage d'adresse.

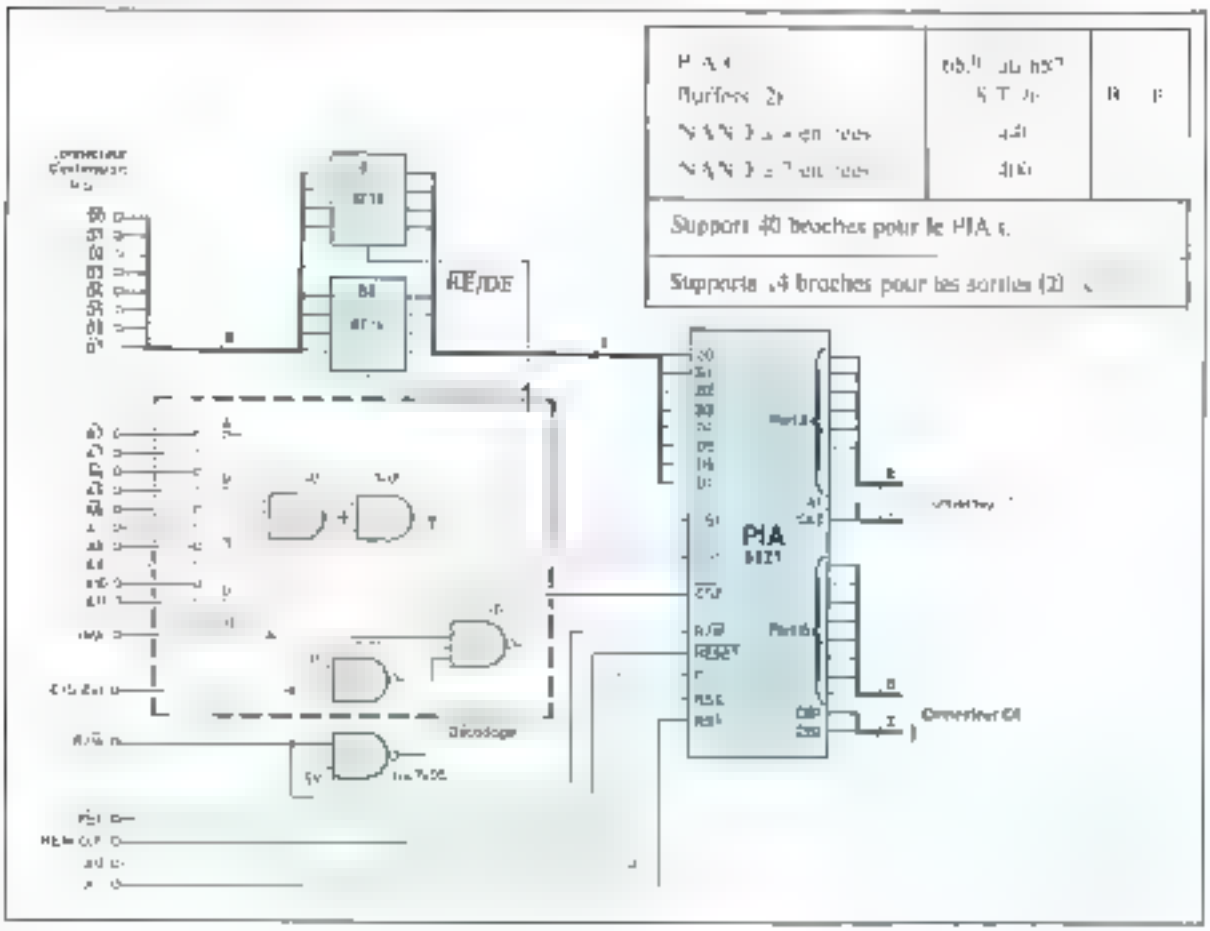
Le système de décodage

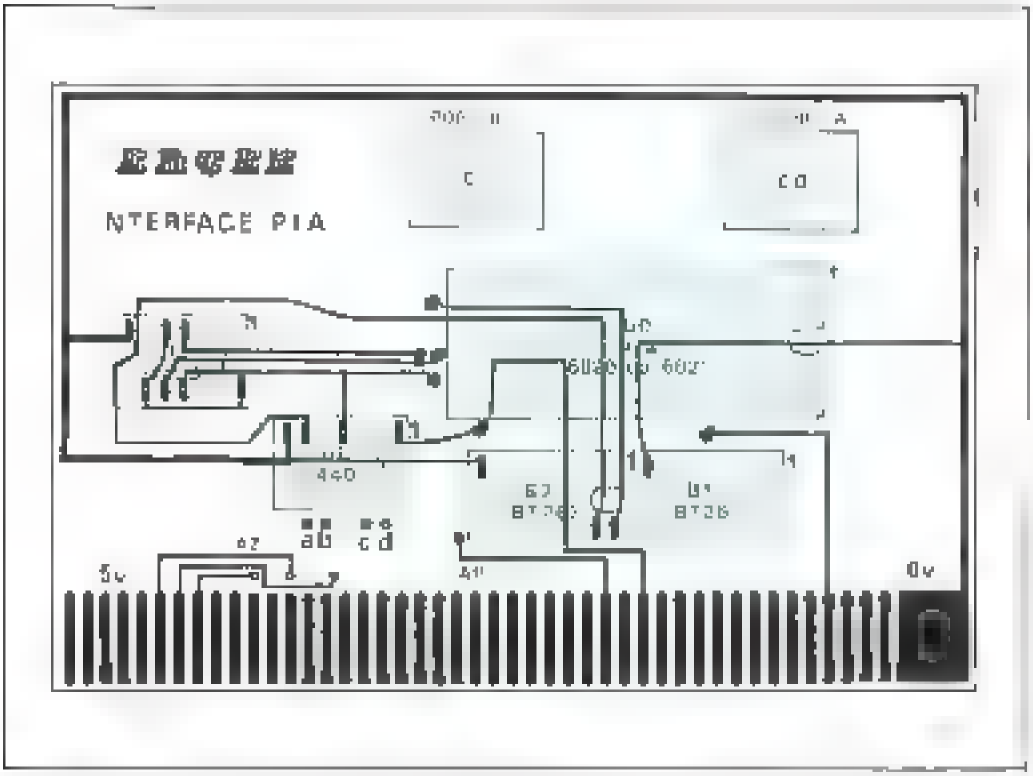
Le système de décodage utilise deux circuits intégrés TTL (fig. 2). Le premier est un 7440 (double NAND à 4 entrées) et le second un 7400 (quadruple NAND à 2 entrées).

On effectue 4 straps entre des adresses choisies et les points A, B, C et D. Quand A, B, C et D valent 1, il y a sélection. Ceci permet d'implanter 2^4 = 16 cartes de ce type. Le **tableau 1** donne l'exemple où A_9, A_{10}, A_{11} et A_{12} sont reliés à A, B, C et D. Dans ce cas, le PIA est sélectionné de 9F70 à 9F7F. Bien entendu, si par d'autres combinaisons des lignes A2 à A15 on peut fixer différentes adresses, ne vous reste qu'à bien choisir vos adresses d'implantation pour éviter tout conflit et pour que les cartes soient indépendantes. C'est

Tableau 1. — Dans cet exemple, ce sont les lignes A_9, A_{10}, A_{11} et A_{12} qui sont reliées aux points A, B, C et D.

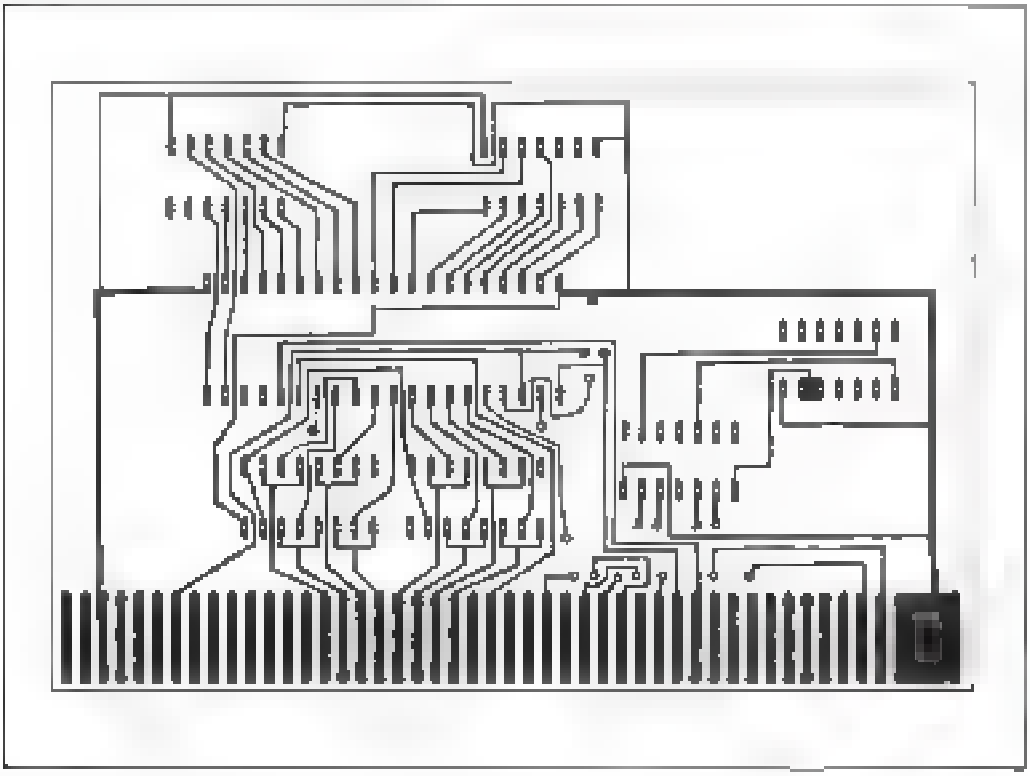
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
\	\								1				0		
		F							F obligatoire				9 obligatoire		





[illegible]

Fig. 4. [illegible]



tage permet donc la sélection du PIA. Dans le plus, [illegible] le signal R/W [illegible] indique aux buffers bidirectionnels 8T26 le sens [illegible] des données.

Ces deux buffers 8T26 [illegible] soutenir le bus de données par leur [illegible] amplificateurs [illegible] trois états.

Réalisation de la carte

Celle-ci est réalisée sur un circuit imprimé double face représenté aux **figures 3 et 4**.

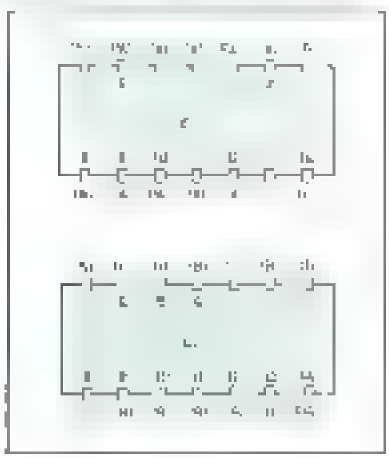
On y distingue un connecteur à 98 contacts directement compatible avec le bus d'extensions de Micro-Systèmes (**décrit dans M.S. n° 7, p. 154**). En ce qui concerne le câblage, on se reportera à la **figure 3** qui illustre l'implantation des composants. Il est recommandé aux [illegible] de monter le PIA sur un support.

Le circuit étant double face [illegible], il faut souder les composants des deux côtés et relier les deux faces par [illegible] aux endroits marqués [illegible] sur la **figure 3**.

[illegible] deux connecteurs [illegible] (fig. 5). ■

E. THOLOZAN
M. CHOLLEY
G. GEORGES

[illegible]



Comment utiliser votre carte PIA

Pour tester votre carte et vous entraîner à sa programmation, voici un programme très simple d'utilisation du PIA. Celui-ci fait passer tous les bits du port A, programmés en sorties successivement d'un niveau bas à un niveau haut et inversement.

Bien entendu nous aurions pu agir sur un seul des huit bits de ce port indépendamment des sept autres.

Avant de passer au programme proprement dit, rappelons les principes de base de la programmation d'un PIA.

Pour un PIA, deux adresses sont, en fait, significatives : celle d'un registre DDRA, qui définit la direction des données en entrée ou en sortie et celle d'un autre registre interne, ORA, qui est en contact avec la périphérie. Son contenu se reflète en sortie sous forme de tensions.

L'écriture d'un « 1 » dans une des positions du registre DDRA définit ce bit comme une sortie, un « 0 » comme une entrée. Dans notre exemple, il faut donc accéder à DDRA et fixer chacun de ses bits à 1 car nous voulons utiliser le port A comme sortie. Toutefois, cet accès à DDRA ne peut s'effectuer directement : le PIA n'occupant que quatre emplacements mémoire pour les six registres internes. L'accès au registre DDRA se fait en programmant un « 0 » dans le bit n° 2 d'un registre, directement accessible, appelé CRA. Quand $CRA_2 = 0$ on a alors accès au registre ORA. Pour nous résumer : DDRA et ORA (ou DDRB et ORB) ont la même adresse physique : c'est la valeur du bit n° 2 de CRA qui définira le registre effectivement adressé.

Dans notre cas, une difficulté supplémentaire apparaît. En effet, **Micro-Systèmes 1** n'est programmable qu'en BASIC. Il faut donc pour écrire directement dans les registres utiliser l'instruction POKE dont la syntaxe est la suivante :

<Etiquette> POKE <adresse>, <donnée>

L'adresse et la donnée doivent être exprimées en **décimal**. Par exemple, si l'on veut mettre à « 1 » tous les bits d'un registre situé à l'adresse hexadécimale 9F 7C il faudra tout d'abord la convertir en décimal.

9F 7C

= 12 x 1 + 7 x 16 + F x 256 + 9 x 4096 =

= 12 + 7 x 16 + 15 x 256 + 9 x 4096 =

= 12 + 112 + 3840 + 36 864 = **40 828**

Puisque l'on veut mettre tous les bits de ce registre à « 1 » cela donne en hexadécimal FF donc en décimal 255. L'instruction s'écrit alors :

10 POKE 40 828, 255

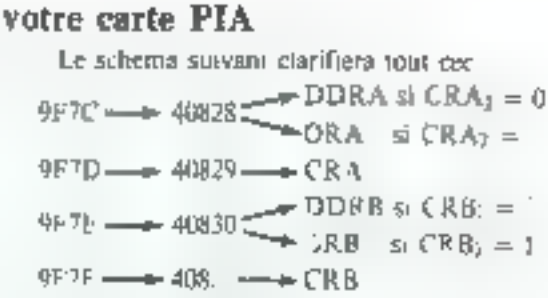
Avant d'aborder l'étude de notre programme exemple examinons à quelles adresses physiques sont implantés les différents registres de notre carte PIA.

La carte elle-même est à l'adresse 9F 7C = 40 828.

40 828 est donc l'adresse décimale correspondant aux registres DDRA ou ORA. Le choix entre les deux, nous l'avons vu, est fixé par le bit n° 2 du registre CRA qui occupe physiquement la seconde adresse du PIA. CRA est donc implanté en 40 829.

Les deux autres adresses du PIA, 40 830 et 40 831 correspondent au port B.

Le schéma suivant clarifiera tout cela :



Nous pouvons maintenant analyser le programme suivant :

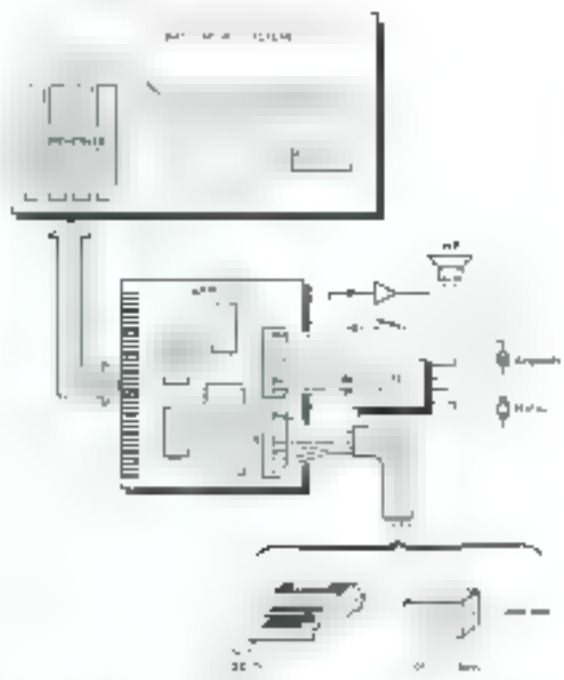
```
 0 POKE   40829,0     |  40 POKE   40828,0
20 POKE   40828,255   |  50 POKE   40828,255
30 POKE   40829,255   |  60 GO TO  40
```

La **ligne 10** met à 0 le registre CRA. Donc de fait $CRA_2 = 0$ ce qui implique qu'à l'adresse 40 828 ce sera DDRA qui sera adressé.

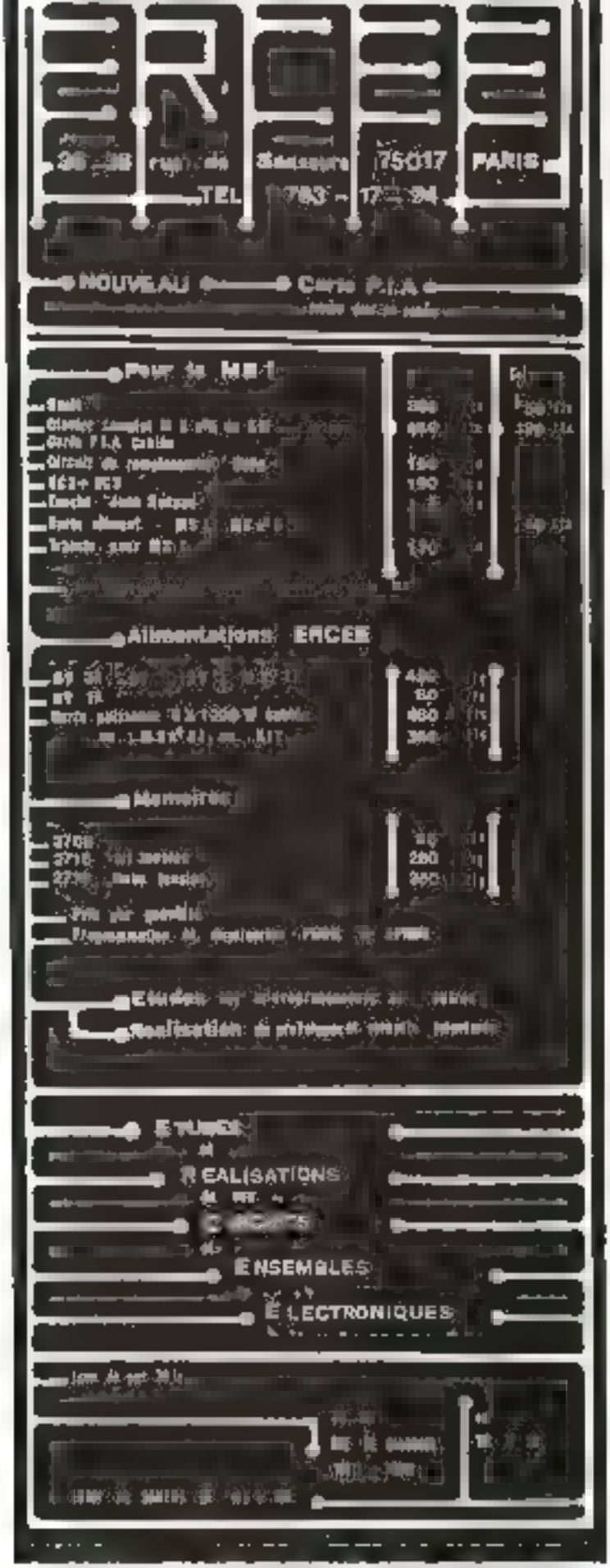
La **ligne 20** remplit de 1 DDRA.

Autrement dit, les bits du port A seront des sorties. Il faut accéder maintenant à ORA, c'est-à-dire à la périphérie. Pour cela, il faut que $CRA_2 = 1$ ce qui est réalisé à la **ligne 30**. La **ligne 40** positionne tous les bits du port A à « 0 » ensuite à la **ligne 50** chacun de ceux-ci est mis à un et cette séquence se poursuit indéfiniment.

Si vous testez les sorties avec un oscilloscope, vous verrez alors apparaître des créneaux. Vous pouvez aussi faire clignoter des L.E.D (S) en utilisant un étage amplificateur. Dans ce cas il vous faudra introduire entre les lignes 40-50 et 50-60 des boucles de temporisation afin de ralentir le programme. ■



La carte PIA se branche directement à l'un des connecteurs d'extension de Micro-Systèmes 1. Les bits de chacun des ports A ou B peuvent être programmés en mode pour acquérir certaines données issues de capteurs, ou en sortie pour allumer à travers un étage amplificateur divers appareils tels que haut-parleur, LED, ...



le graphique...

des logiciels

- **FORTRAN 3D**
  Représentation d'éléments finis en 2 et 3 dimensions
- **DISSPLA**
  Représentation de surfaces en 2 et 3 dimensions
- **TELLAGRAF**
  Conversationnel pour non informaticiens

des matériels

- **ECRANS**
  couleurs et monochromes résolution de 360 x 240 à 2048 x 2048 pixels adressables en PASCAL FRAMTEX MALAC
- **IMPRIMANTES**
  couleurs et monochromes livrées avec un logiciel créé par ordinateur résolution 3 ou 4 points au millimètre, utilisables en copies d'écrans couleurs et monochromes de reproduction de photographies monochromes de 2048 x 2048 points résolution 10 points par millimètre avec 128 niveaux de gris par point
- **ENSEMBLES A DIGITALISER**
  système dédié au dessin et à la conception SUMMAGRAPHICS

des systèmes

conception et réalisation de systèmes graphiques à partir d'ordinateurs et de périphériques choisis par les utilisateurs.

THETA SYSTEMES

2 bis, rue Jules Breton 75013 PARIS
tél. 207 54 30 - 050 48 79

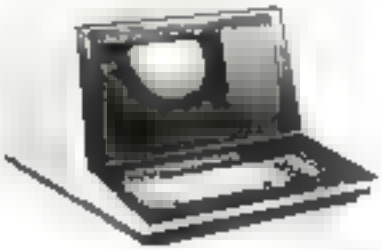
S.C.A.I.B.

MOTOROLA
Semiconducteurs

matériels de développement

Les EXORciser[1]

Systèmes de développement de conception modulaire, le permettant de simuler votre future application en technologie NMOS CMOS et bipolaires.



L'EXORterm[2]

Configuré en terminal simple EXORterm 50 ou en station complète de développement EXORterm 220

Carte d'évaluation MEX68KDM

Compatible EXORciser, permet l'évaluation d'un système micro-ordinateur 16 bits conçu à partir du microprocesseur MC 68000.

Micromodules

Ensemble de plus de 35 cartes, compatibles EXORciser permettant la réalisation de systèmes micro-ordinateurs à 1 ou plusieurs cartes.

National Semiconductor

matériels de développement

STARPLEX[3]

Système de développement modulaire construit à partir de cartes standard de la série 8080.

Cartes au format SBC 80[4]

85 cartes et accessoires compatibles pour réalisation de systèmes de complexité variable. Garantie N.S. 1 an.

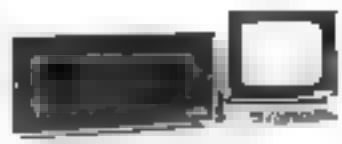
S.C.A.I.B. offre

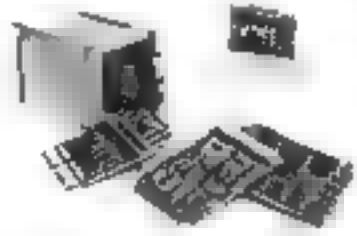
- **2 laboratoires d'applications** à la disposition de la clientèle avec des ingénieurs compétents prêts à vous accueillir ou à vous rendre visite
- **un stock** important de composants, cartes et systèmes de développement
- **la livraison sous 48 heures** de systèmes de développement testés et mis en service par nos soins.
- **un service de documentation**
- **des possibilités de formation**
- **l'organisation de conférence** en vos locaux

une assistance totale pour l'étude et la réalisation de vos systèmes à micro-ordinateurs

les équipements d'aide aux développements les plus complets du marché

MOSTEK





matériels de développement

Le système de développement SYS-80 FT

comprend le logiciel et le matériel nécessaire aux programmes d'applications microprocesseur Z 80. En ajoutant la carte AIM-80 F permet l'émulation complète en temps réel.

Cartes micro-ordinateurs série MD

permettant l'élaboration de systèmes pour applications OEM. Elles sont compatibles avec le BUS-STD d'interconnexion sur fond de panier

Familles de cartes RT

Compatibles EXORciser MOTOROLA et SBC de N.S. pour la conversion AD/DA.

ANALOG DEVICES

matériels de conversion

Département Microsystèmes

80, rue d'Arcueil, Silic 137
94523 RUNGIS CEDEX
Tél. 687 23 13 - Télex 204674

Mastermind

Nous vous invitons, aujourd'hui, à jouer à un jeu désormais classique et fort répandu : le Mastermind.

Après avoir joué plusieurs parties avec un adversaire, il est parfois difficile de savoir lequel est le meilleur des deux. Pour éviter les discussions tapageuses et aussi vous permettre d'évaluer votre force, nous vous proposons cette version du Mastermind sur micro-ordinateur.

Dans la littérature, on trouve très souvent des programmes de Mastermind, mais l'intérêt à la machine ne joue pas le rôle du décodeur. Seul le joueur doit essayer de trouver la combinaison que l'appareil a sélectionnée. Dans ce cas, l'intérêt des parties diminue très rapidement : il est ennuyeux d'être seul à chercher pendant que l'ordinateur se repose.

Ici, la partie est complète, c'est-à-dire que chacun doit trouver la combinaison sélectionnée par l'adversaire.

Les règles du jeu

Chaque joueur a à sa disposition une combinaison de 3 pions de couleur. Par exemple : Vert, Bleu, Rouge. Plusieurs pions peuvent avoir la même couleur. Le but du jeu est de découvrir la combinaison de l'adversaire.

Pour cela, chaque joueur [illegible] dispose 7 pions que l'adversaire cherche à la solution. La réponse à un [illegible] prend d'une part les pions qui correspondent exactement en couleur et même position, et d'autre part les pions qui [illegible] mais dont la position [illegible].

Par exemple, à la proposition Vert, Bleu, Jaune, il aura été dit : « Bien placé. 0 Mal placé. » Seul le Bleu a été reconnu. Vert a été [illegible] par Rouge, Bleu par [illegible]. Bien sûr, [illegible] sont [illegible] que Rouge. Bleu sont inversés.

Par [illegible] propositions successives, le décodeur se rapproche ainsi de la combinaison [illegible].

Dans le cas de notre programme, les couleurs ont été rem-

Programme Basic

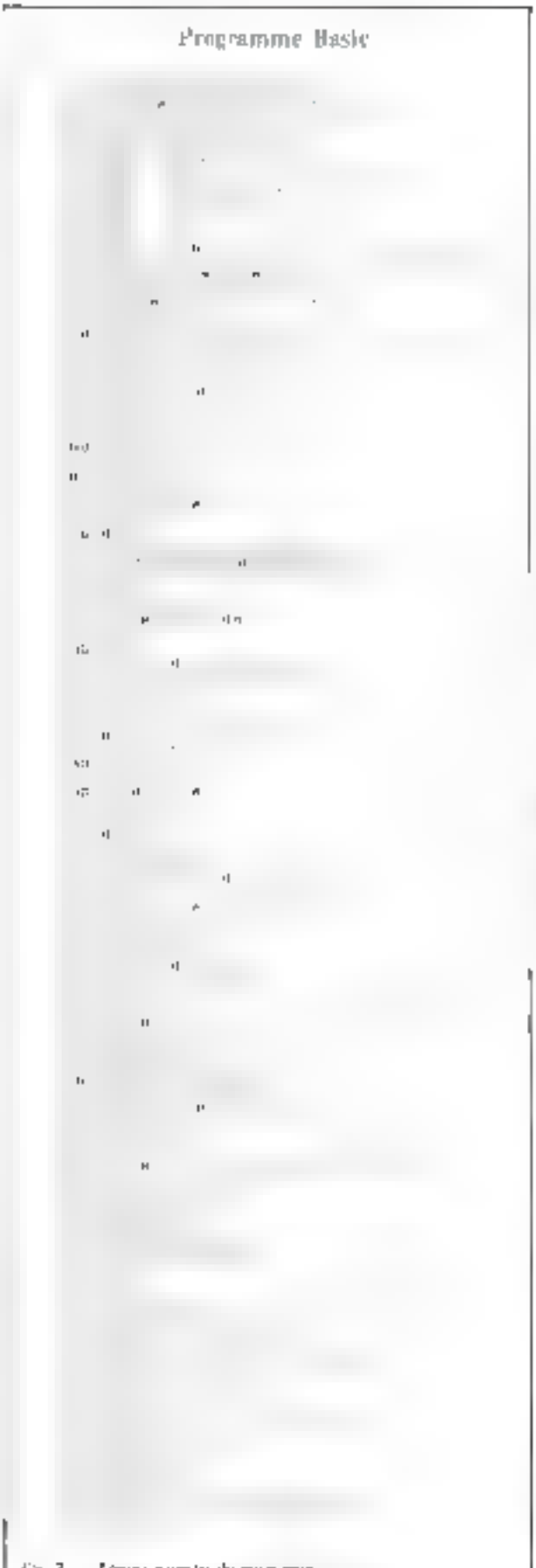


Fig. 2. — Listing complet du programme.

placées par des numéros de 1 à 6 pour que cela ne pose pas de difficultés, même si l'on dispose d'un Basic restreint.

Les règles du jeu ont été scrupuleusement respectées, de sorte qu'il n'est pas possible de tromper le programme en lui donnant de fausses réponses.

Un exemple de déroulement de parties est illustré à la **figure 1**.

Au début du jeu, chacun choisit une combinaison secrète et l'ordinateur émet alors une première proposition, et le joueur répond conformément aux règles. Puis c'est au tour de proposer et à l'ordinateur de répondre, et ainsi de suite.

Chacun sur sa propre tactique. Cependant, ordinateur, mais n'autorise pas d'erreurs de la part du joueur.

Le programme

Dans le listing de la **figure 2**, nous avons les variables suivantes :

- M et M_1 indiquent qu'il faut trouver 3 nombres parmi 6. D'autres valeurs sont possibles pour ces variables.
- Le tableau P dans lequel sont rangées les propositions successives de l'appareil ainsi que les réponses correspondantes du joueur.
- Le tableau A qui contient la prochaine proposition de l'appareil.
- Le tableau B qui contient la proposition du joueur.
- Le tableau C qui contient la proposition en cours de comparaison.
- Le tableau D qui contient la première combinaison proposée par l'appareil.
- Le tableau E qui contient la combinaison que doit trouver le joueur.

En début de partie, l'appareil choisit au hasard la combinaison par laquelle il va commencer (tableau D) et la solution que le joueur doit trouver (tableau E). La fonction RND (1) génère une valeur aléatoire comprise entre 0 et 1. Elle sera éventuellement à modifier selon la syntaxe propre à chaque Basic.

Puis à la ligne 340 l'appareil affiche une proposition et il entre la réponse du joueur qu'il range dans le tableau P à moins que la partie ne soit terminée. Dans ce cas, la solution qu'il fallait trouver est affichée et une nouvelle partie peut recommencer.

Si la partie n'est pas finie, l'appareil cherche alors une autre combinaison en examinant toutes les [illegible] combinaison sera retenue (dans le tableau A) si elle satisfait toutes les réponses faites antérieurement par le joueur aux différentes propositions.

Cette méthode ne relève pas d'une haute stratégie, mais elle permet d'avoir une partie complète avec un nombre restreint de lignes de programme.

Puis le joueur émet sa proposition à l'appareil qui répond de la même manière. Pour cela les comparaisons sont d'abord faites entre les pions bien placés (qui sont prioritaires), et ensuite entre les pions mal placés. Un même pion ne peut servir dans les deux cas.

Si le joueur n'a pas gagné la partie [illegible] émet une autre proposition.

Les modifications que l'on peut effectuer facilement sont celles concernant essentiellement le nombre de couleurs initiales et le nombre de pions à trouver. Mais du fait du grand nombre de boucles imbriquées, le temps de réflexion de l'appareil s'accroît rapidement.

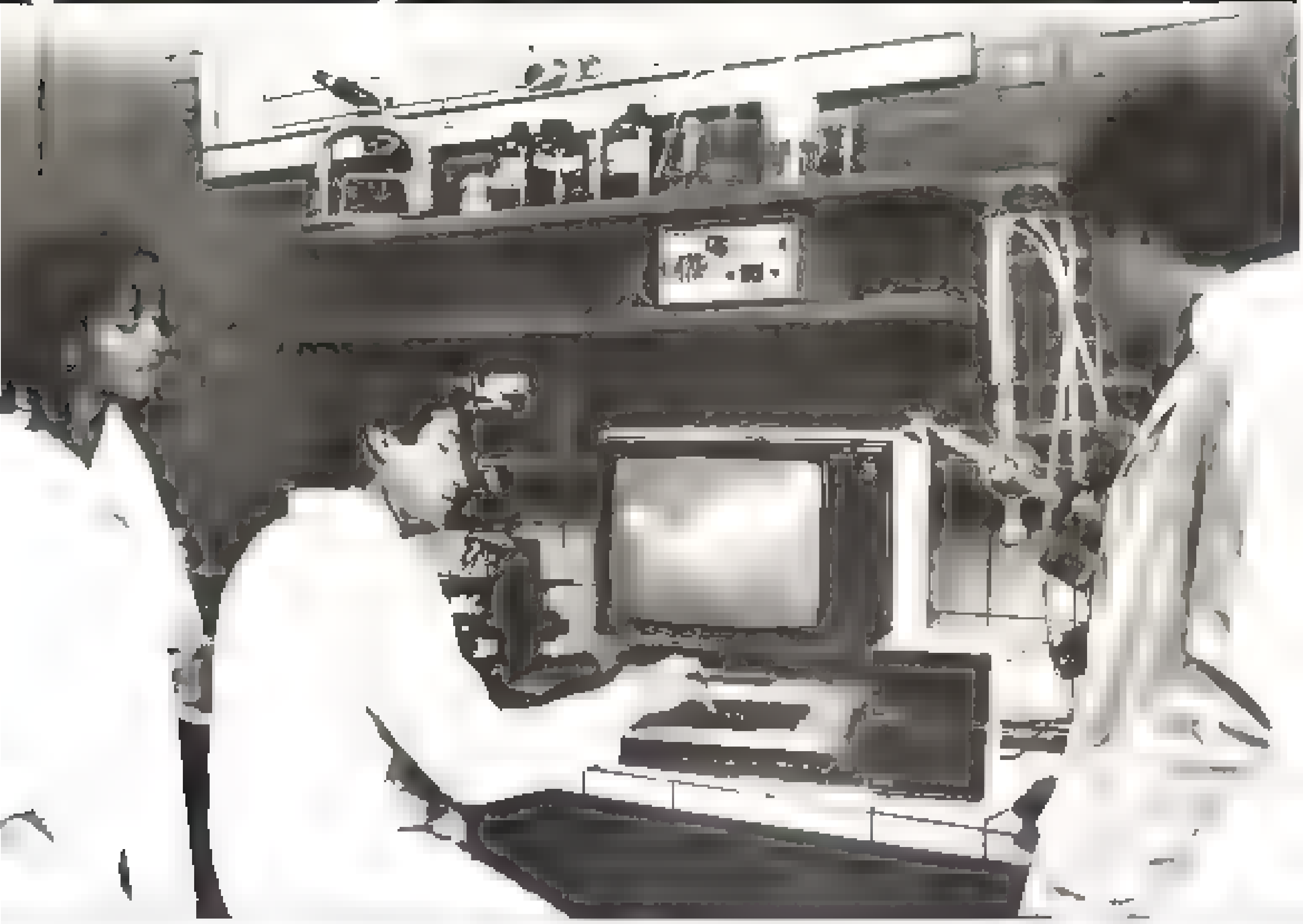
Les numéros des pions peuvent bien sûr être remplacés par des couleurs pour les Basic traitant les chaînes de caractères, ce qui rend la partie plus attrayante.

Le choix d'une tactique plus évoluée est possible aussi en évitant de passer en revue toutes les combinaisons à chaque tour.

Malgré cela, avec cette version, il est déjà nécessaire de jouer correctement car le programme [illegible] choisit pas à la légère. Et il ne faut pas se laisser intimider s'il gagne plusieurs fois de suite, car la part de hasard est importante. Bonne chance ■

H. EYMARD-DUVERNAY

TRIANGLE



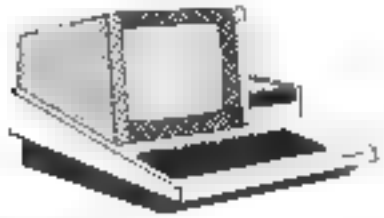
La démonstration par l'exemple

[illegible] élèves : la micro-informatique est le trait d'union [illegible] compréhension intellectuelle.
[illegible] permet de [illegible] gratuitement le sujet. Côté enseignants, c'est un gain de temps [illegible] langues, mathématiques, sciences, géographie, histoire, etc.

[illegible] venez nous exposer vos problèmes [illegible] Triangle.
Vous pouvez prendre directement en main [illegible] et vous familiariser avec son fonctionnement.

[illegible] Vente par correspondance. Crédit. Location-vente avec option d'achat. (36 ou 48 mensualités). [illegible]

informatique



SHARP MZ. 80 K

COMMODORE SERIE 3001

APPLE II APPLE II PLUS

ITT 2020 (Apple system)

CAB 65

MONITOR VIDEO 100

Imprimante
CENTRONICS 779

8775 F

SOFT

APPLE 2 250 F 250 F 150 F
90 F 105 F

PET - CBM 50 30 F 30 F 70 F
30 F 660 F
50

SHARP

IRRAM 63 F 63 F
50 F 98 F
30 F 53 F

TRIANGLE informatique 64, Bd Beaumarchais Paris 75011 Métro Chemin vert Tél 805.62.10
Triangle informatique reçoit de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

APL

DISPONIBLE

sur des micro ordinateurs standards
à partir de FF 29 500.00 HT
(avec le LogAbax LX 500 équipé
du système d'exploitation SX-80)

BEAUCOUP L'ANNONCENT...

KHEOPS et EURO-COMPUTER SHOP
utilisent depuis plus de 6 mois !

Documentation en français

Contactez Bernard DYKMAN à Paris

NOS LX 500 PARLENT TOUS LES LANGAGES

Le SX-80 (compatible CP/M, nous permet de vous proposer sur LX500

MBASIC (interprété ou compilé)
KBASIC - CBAS C - FORTRAN IV ANSI
COBOL 80 CIS COBOL
APL V80 - PASCAL

ainsi que les utilitaires suivants

MACRO 80 LINK 80 LIB 80
(macro-assembleur & éditeur de liens)
QSORT - SUPERSORT
(tris sur disque)
MICROTEXTE - WORDMASTER - WS
(traitement de texte)
IMPEX
(communication entre micros)

EURO-COMPUTER SHOP
92 rue St Lazare 75009 Paris
Tél. (1) 281 29-03

EURO-COMPUTER SHOP
22 rue de Verne 13100 Aix-en-Provence
Tél. (42) 64 34-91

Pour plus de précision, prière de référence à Micro-Systèmes

MONITOR VIDEO 100

Une image professionnelle pour votre ordinateur

HELMAC

- *Compatible avec tous systèmes d'ordinateurs individuels et d'affaires.*
- *Circuit entièrement transistorisé pour une image stable et nette*

CARACTERISTIQUES

Alimentation	
Entrée vidéo	
Ecran	31 cm. tube
Résolution	
Bande passante	
Contrôle AV	
AR	
Dimensions	
Poids	

- *Son prix économique*

La société HELMAC recherche des revendeurs pour le vidéo 100 en France et à l'étranger

HELMAC

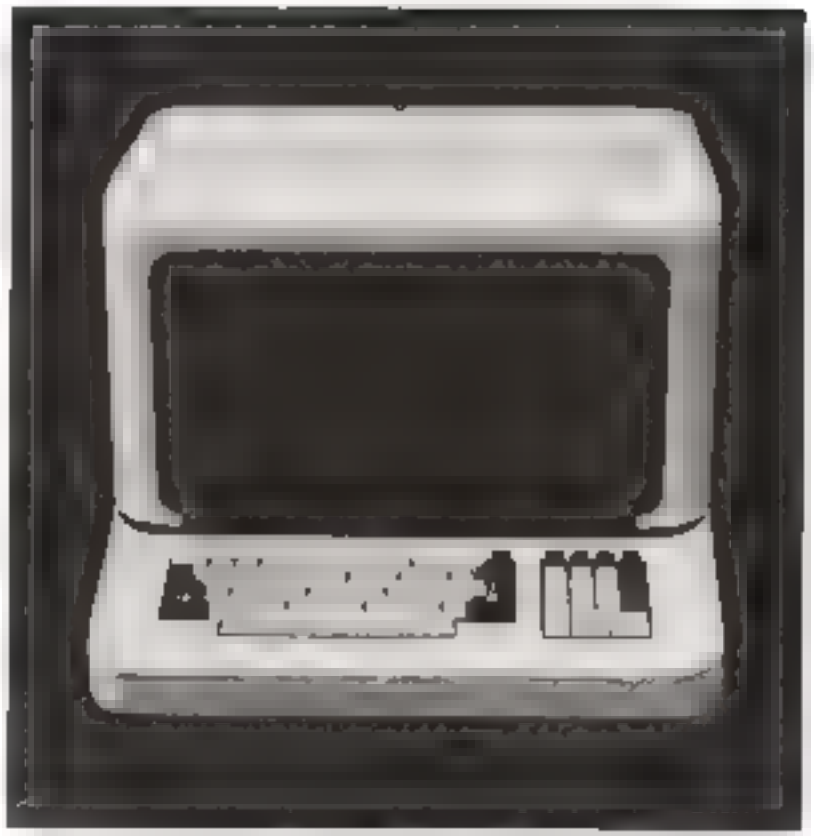
Pour plus de précision, prière de référence à Micro-Systèmes

Présentation du langage APL

L'avènement des microprocesseurs et leur diffusion dans le public sous forme d'ensembles micro-ordinateurs a pour effet d'amener à la programmation un nombre grandissant d'utilisateurs sans formation informatique spécifique. Les signes avant-coureurs de cette accession à l'ordinateur de praticiens d'autres disciplines s'étaient manifestés dans le courant des années 60 avec l'apparition de machines fonctionnant en temps partagé, auxquelles étaient connectés des terminaux légers dispersés géographiquement. Cette évasion de l'informatique hors des centres de calcul avait obligé les fournisseurs de temps machine à mettre à la disposition de ces nouveaux clients des langages possédant un certain nombre de caractéristiques dont la moindre n'était pas la facilité d'utilisation.

C'est ainsi qu'on vit apparaître BASIC puis un peu plus tard APL. A l'heure actuelle, BASIC comme APL sont proposés par la quasi totalité des services de temps partagé.

Si, comme tout le laisse croire, le phénomène micro-ordinateur amplifie dans des proportions considérables cette exigence d'un langage de programmation simple, alors on peut affirmer sans trop s'avancer que BASIC et APL se disputeront encore longtemps la première place.



Le microordinateur programmable en APL : le Mc 68 900 (diffusion SORHEA) S.A

Les caractéristiques d'APL

Pour bien comprendre ce qui va suivre, il est important de savoir qu'APL n'a pas été conçu comme un langage de programmation mais plutôt comme un langage de formalisation mathématique. Il fut d'ailleurs défini par un mathématicien, enseignant de surcroît, Kenneth Iverson professeur à Harvard. Le langage d'Iverson « invente » vers 1955-1956 date d'une époque où l'informatique balbutiait encore. Ce n'est que bien plus tard que ce langage d'Iverson allait devenir APL (A Programming Language) et être implémenté pour la première fois en 1966 sur un IBM 1130.

Ces fondements mathématiques d'APL ont des conséquences importantes. Chacun sait en effet que les mathématiques sont un outil puissant qui n'accepte pas d'ambiguïtés mais qui par ailleurs ne réclame pas non plus de données surabondantes qu'on se souvienne des fameuses « conditions nécessaires et suffisantes » qui ont jalonné nos études secondaires. APL se caractérise donc par la puissance de ses éléments constitutifs que l'on appelle **des opérateurs**. Ces opérateurs agissent sur des **opérandes** en vue d'obtenir un **résultat**. Cette démarche est en fait très classique en mathématique. Lorsque nous écrivons $x = a + b$ en algèbre traditionnelle nous pouvons écrire

Cette notion d'opérateur et d'opérande est importante par le fait que les opérandes peuvent avoir des formes tout à fait variées. Dans le cas simple de l'addition que nous venons de mentionner A et B peuvent être des nombres l'instruction

```
X ← 2 5 + 12
```

est conforme à la syntaxe APL et on peut la retrouver dans tous les langages existants.

Par contre, ce qui est moins courant, c'est que A et B soient des vecteurs ou même des tableaux à 2,3 ... n dimensions et que l'addition terme à terme de ces tableaux soit opérée en utilisant la même syntaxe. On peut très bien en effet écrire en APL

```
X ← 2 3 4 + 1 2 3
```

où A et B sont des **vecteurs** de chacun 3 éléments et où le résultat X sera également un vecteur de 3 éléments 2 4 6, addition terme à terme des vecteurs A et B.

On pourrait continuer avec des

exemples de tableaux à 2 dimensions ou plus. La syntaxe X ← A + B resterait parfaitement valable sous cette forme. Par cet exemple pourtant très simple de l'addition, nous commençons donc à subodorer la puissance d'APL. Cette puissance est en fait constituée par des opérateurs dont nous avons déjà parlé et qui s'ils apparaissent parfois sous la forme de signes un peu rébarbatifs (+ p. ex.), n'en constituent pas moins aux mains d'un utilisateur averti des outils d'une efficacité étonnante. L'efficacité est d'ailleurs le mot-clé qui caractérise le mieux APL : efficacité des opérateurs eux-mêmes, d'ailleurs, du langage lui-même.

Avant de passer à la description [illegible] d'APL, disons sans entrer davantage dans le détail, ce qui nous paraît constituer l'ensemble des avantages décisifs dont ses créateurs ont voulu doter APL :

- [illegible] programme APL n'est constitué que de quelques caractères ou de quelques lignes (une des distractions préférées des « APListes » consiste à résoudre un problème donné en un nombre de caractères aussi petit que possible) ;
- [illegible] ;
- le passage direct du concept à sa réalisation sans avoir à raisonner d'abord « comme la machine » (exemple : le raisonnement et donc la programmation par boucles « B A BA » des programmeurs disparaît quasiment en APL) ;
- l'allocation dynamique des données : il n'est pas nécessaire, comme c'est le cas dans la plupart des langages, de déclarer au début du programme le type et/ou le volume des données. Ceci, en APL, se fait en cours de programme, soit par affectation (décision du programmeur) soit par calcul et peut de toute façon changer en cours de programme : une variable X peut par exemple être une matrice numérique en début de programme et se retrouver chaîne de caractères par la suite ;
- [illegible] d'apprentissage.

Expérience faite, une formation d'une semaine suffit à un non informaticien pour commencer à programmer en APL.

Des exemples...

Mais, trêve de philosophie, passons maintenant à des exemples qui valent bien mieux qu'un long discours. Pour bien montrer les capacités d'APL, nous avons choisi de détailler un exemple d'application scientifique et un exemple d'application en gestion. Le lecteur se sentant peu d'affinités pour l'un ou l'autre de ces domaines peut se contenter d'étudier l'exemple de son choix, les explications étant indépendantes l'une de l'autre.

Un calcul statistique en APL

Nous voulons calculer les éléments statistiques d'un échantillon dont nous supposerons par exemple qu'il représente les âges des élèves d'une classe. Comment allons-nous procéder ? Nous allons tout d'abord nommer cet échantillon et, sans beaucoup d'imagination, nous allons l'appeler AGE. AGE va nous permettre de regrouper sous un seul vocable l'ensemble des âges des élèves. Ceci va se faire en écrivant simplement (c'est de la [illegible]) :

```
AGE ← 10 12 11 13 12 12
      1  2  3  4  5  6
```

qui se lit « AGE s'affecte à la variable AGE la suite des valeurs numériques 10, 12... etc. Nous venons de constituer un **objet** APL que nous appelons un **vecteur**. Remarquons que nous n'avons rien déclaré quant à la nature de cette variable AGE : l'interpréteur APL reconnaît de lui-même la taille et le type de l'objet.

La moyenne

Nous voulons dans un premier temps calculer l'âge moyen de la classe.

Voyons de plus près ce que recouvre la notion de moyenne. Pour calculer une moyenne, il faut :

- additionner tous les âges
- compter le nombre d'élèves
- diviser la somme des âges par le nombre d'élèves.

La programmation APL se calque exactement sur cette démarche :

1) Addition des âges : ceci s'écrit en APL +/AGE qui peut se lire « J'introduis le signe + entre chaque élément du vecteur AGE ».

2) Comptage du nombre d'élèves : ρAGE. L'opérateur ρ appliqué à l'opérande AGE nous fournit la taille, autrement dit le nombre d'éléments du vecteur AGE :

```
      ρAGE
 6
```

Si nous donnons le nom MOYENNE au résultat de ce calcul, nous écrivons l'expression générale d'un calcul de moyenne en APL de la façon suivante :

```
MOYENNE ← (+/AGE) ÷ ρAGE
```

Continuons : nous voulons par exemple connaître dans cette classe le nombre des élèves âgés de 12 ans. Explicitons notre démarche : nous allons sur la liste des élèves :

- cocher d'une croix ceux âgés de 12 ans
- compter le nombre de croix.

Traduisons directement ceci en APL :

1) « Cocher » une liste peut se faire en écrivant AGE = 12.

Attention ! Contrairement à la plupart des langages, cette expression ne signifie pas « l'affecte la valeur 12 à la variable AGE » (qui s'écrirait AGE ← 12 en APL) mais « je compare la valeur 12 le vecteur AGE, élément par élément, chacun de ses éléments ». Le résultat de l'opération est un nouveau vecteur comportant le même nombre d'éléments que AGE, ces éléments sont des 1 ou des 0 suivant que l'élément considéré satisfait ou non à [illegible] égalité à 12. Explicitons le résultat de l'opération AGE = 12 :

```
      AGE = 12
 0 1 0 0 1 1
 1 2 3 4 5 6
```

2) Compter le nombre de « croix », autrement dit compter le nombre de 1 de la liste (vecteur) se fait à l'aide de l'opérateur +/ qui revient à inclure le signe + entre

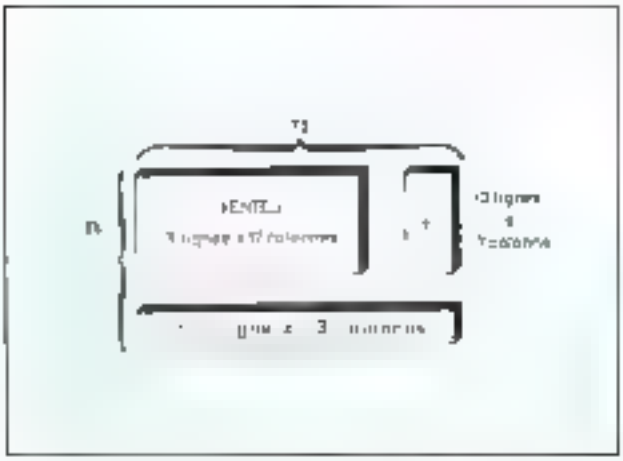


Fig. 1 *Le tableau T3 représente la synthèse de nos tableaux : le tableau des ventes, le tableau des ventes totales mensuelles (T1), et le tableau des ventes totales annuelles par produit (T2).*

chaque terme d'un vecteur comme on l'a déjà vu dans le calcul de la moyenne.

En résumé le nombre d'élèves de la classe âgés de 12 ans s'exprime tout simplement en APL

+/AGE = 12

Et la gestion.

Nous nous intéressons à un tableau récapitulatif des ventes donnant par exemple les chiffres d'affaires mensuels en milliers de francs pour les trois produits A, B, C fabriqués par une entreprise

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A	71	83	87	102	112	100	59	48	60	65	68	74
B	114	120	99	78	40	20	3	4	27	76	90	101
C	47	47	49	50	53	56	34	20	44	55	69	63

Schématiquement, cet ensemble de données se présente sous la forme d'un tableau numérique de 3 lignes et de 12 colonnes. Nous lui donnons un nom de variable APL VENTES.

Nous souhaitons à partir de ce tableau créer un nouveau tableau ayant une ligne et une colonne supplémentaire représentant les ventes totales mensuelles et les ventes totales annuelles par produit. Décrivons, sans pour le moment penser à la programmation, la méthode déjà de ce que nous emploierions dans un calcul manuel. Il faut

1) Créer un tableau T1 de 3 lignes et de 1 colonne représentant l'addition des 12 colonnes du tableau.

2) « Coller » ce tableau T1 à l'extrémité droite du tableau VENTES pour obtenir un nouveau tableau T2 de 3 lignes et de 13 colonnes.

3) Créer un tableau T3 de 1 ligne et de 13 colonnes représentant l'addition des lignes du tableau T2.

4) « Coller » ce tableau T3 en-dessous du tableau T2 pour obtenir le tableau final T4.

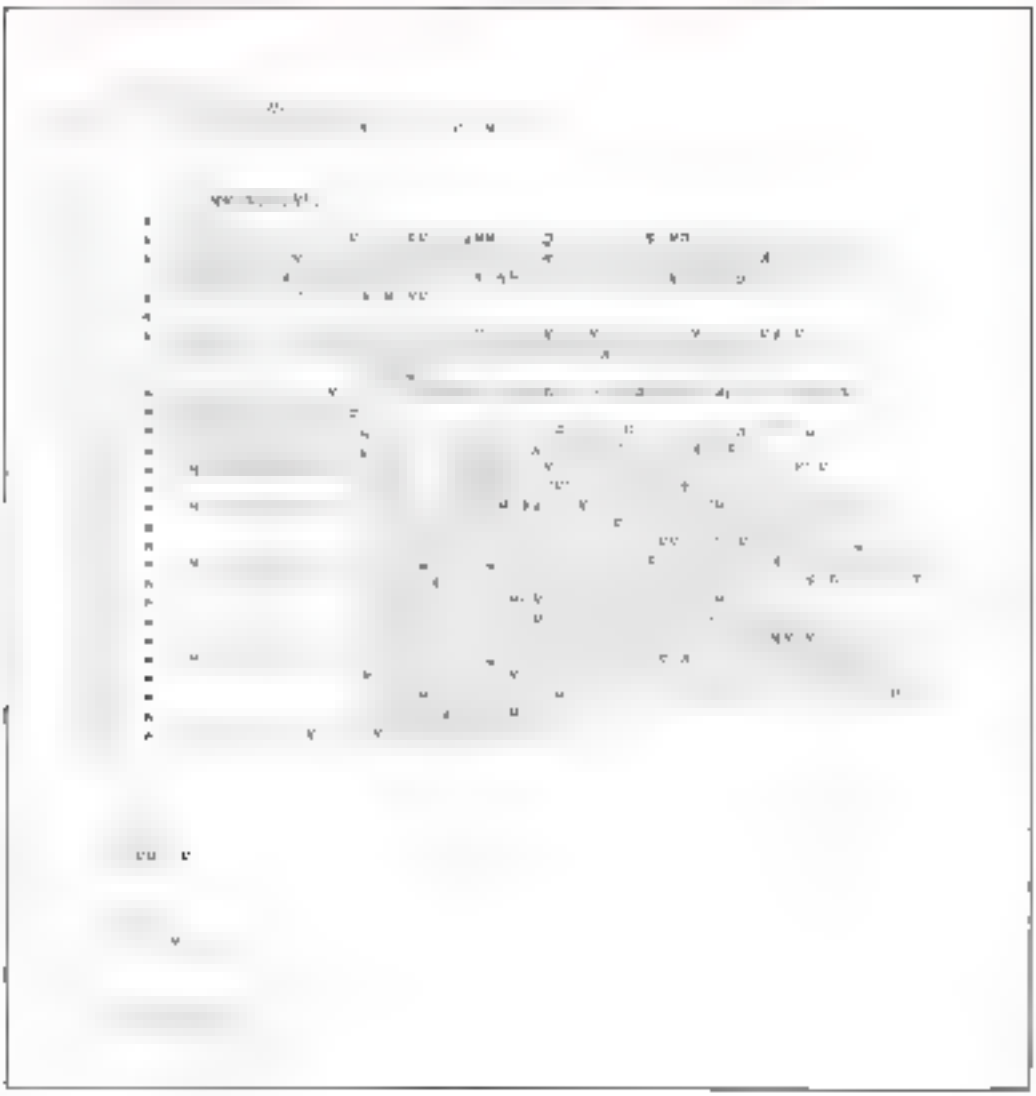
Résumons tout ceci dans le schéma de la **figure 1**.

Passons maintenant à la programmation APL qui, nous allons le voir est calquée sur la démarche que nous venons de décrire.

1) La création d'un tableau de 3 lignes x 1 colonne, somme des colonnes du tableau VENTES est faite par

T1 ← 3 1 ⍴ +/VENTES

Fig. 2 *Un exemple de programme APL. Celui-ci teste et indique si un nombre est premier.*



Une des distractions preferees des « APListes » consiste a resoudre un probleme donne en un nombre de caracteres aussi petit que possible

Pendons-nous un moment sur la signification d'une telle expression. Elle permet tout d'abord d'indiquer que les operateurs APL se lisent de **droite à gauche,** autrement dit on commence par appliquer l'opérateur le plus à droite de expression ' ceci peut sembler bizarre au premier abord mais à la réflexion c est très classique Essayez par exemple de calculer expression

= — (exp cos $\sqrt{x}$

qui se lit « **moins exponentielle** du **cosinus** de **racine** de x » en bon français et vous verrez si vous ne commencez pas par prendre la racine de x, à en rechercher le cosinus, puis à pratiquer l'exponentiation et enfin à prendre l'opposé '

Revenons donc à notre expression de T1 la première opération est donc +/VENTES. Ceci nous donne automatiquement la somme des nombres provenant de l'addition des colonnes du tableau VENTES Pour donner a ce résultat la forme voulue nous sommes obliges d'appliquer operateur ρ one- ateur de cesrut orateur avec les dimensions correctes

2) Le « collage » évoqué plus haut se dit « **concatenation** » en APL L operation correspondante est tout simplement la virgule. Le tableau résul ant T2 s'exprime donc

T 2 VENTES. T

et le résultat du calcul est le suivant

71	83	87	102	2	100	59	48	60	65	68	74	929
114	120	99	78	40	20	3	4	27	76	90	01	772
47	47	49	50	53	56	34	20	44	55	59	63	577

3) La création du tableau T3 procède d'une demarche similaire à celle suivie pour le tableau T1

T3 — 1 13 ρ +⌿ — T2

L operateur +⌿— indique que addition se fait colonne par colonne

4) Le tableau final T4 est obtenu en « concatenant » T2 à T3. c est-a-dire en ecrivant

T4 — T2 ,T3

Maintenant que nous avons détaillé le calcul, nous pouvons regrouper tout ceci dans une seule et même expression, conforme bien entendu à la syntaxe APL

Deux exemples, deux domaines d'applications et on vient de le voir, une seule demarche. La clé d'APL est dans ce mot qui sous-entend des objets et des manipulations sur ces objets. Il n a pas ete question dans les exemples que nous avons etudiés ensemble de boucles, d'index, de blocs et encore moins de mots, doubles mots, octets A proprement d a meme pas été question d'ordinateur (ant il est vrai que nous ne nous sommes occupes que de trouver la methode la plus simple pour arriver au résultat recherche

Bien entendu, il s'est agi d'exemples élémentaires et, dans la pratique il n'est pas aussi aisé de passer du problème à sa resolution même en APL il est nécessaire de pratiquer au moins une analyse generale le gain de temps

```
T4 — T2 ,T3 — 1 13 ρ +⌿T2 — VENTES. T1 —3 1 ρ +/VENTES
```

Lorsque l'on fait executer cette instruction on obtient le resultat suivant

71	83	87	102	112	80	59	48	60	65	68	74	929
114	120	99	78	40	20	3	4	27	76	90	10.	772
47	47	49	50	53	56	34	20	44	55	59	63	577
232	250	235	240	205	176	96	72	131	196	217	238	2278

est obtenu essentiellement sur les phases d'analyse detaillee et de programmation. Ce sont en général les plus longues puisqu'il s'agit pour un opérateur humain d'exprimer un probleme qu'il connaît bien dans un langage qui n'est pas le sien

APL a pour principal avantage d'éliminer le hiatus entre le concept et son expression dans un langage particulier L'une des consequences de tout ceci est que la programmation APL est d'une élégance rare par sa concision et sa

Fig. 3. Remarquez sur ce clavier APL les touches supplémentaires

```
BASIC                                   FORTRAN                                 APL

 0 DIM X ( 00                             DIMENSION X ( 00)                       + / ÷ ⍴⍵←⎕
20 LET S=0                                READ (5, 0  N    X I, I=1  N)
30 READ N                              10 FORMAT  (5  F10.0)
40 FOR I=1 TO N                           S=0.0
50 READ X( I                              DO  5  I=1 N
60 LET S=S + X I                       15 S=S + X( I)
70 NEXT                                   A=S/N
80 LET A=S/N                              WR TE (6,20)A
90 PRINT A                             20 FORMAT (E 5.2)
100 DATA                                  END


XXX ENT
```

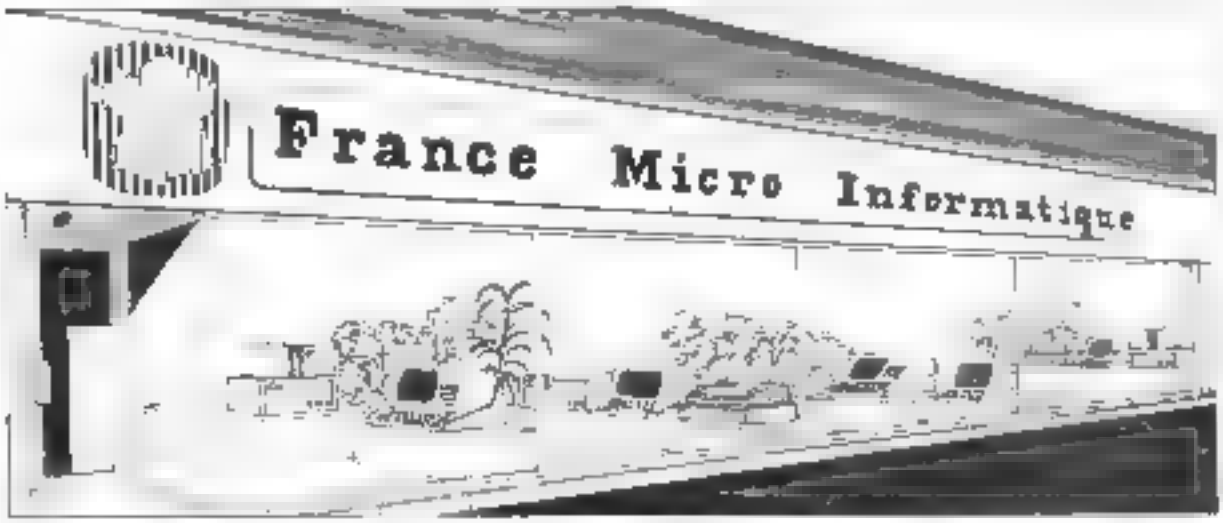
Fig. 4 — Programmes calculant la moyenne d'un ensemble de nombres en BASIC, FORTRAN et APL. Le programme en APL utilise 20 caractères.

finesse. Il est à noter d'ailleurs qu'il est difficile de revenir d'APL à un autre langage tant est grande la sérénité du programmeur APL comparée à celle de ses collègues spécialistes des autres langages.

Faut-il donc se garder de chercher à en savoir plus sur cet APL aux allures d'Eden de la programmation ? Ce serait à notre avis se priver d'une information capitale sur ce que peut être un langage puissant pour un micro-ordinateur. Et se priver d'information serait tout de même le comble pour qui s'intéresse à la science qui s'y rapporte. ■

Claude DUIGOL

POUR UNE INFORMATIQUE A VOTRE MESURE



Venez choisir votre solution informatique
65 rue Chardon-Lagache 75016 Paris - Tél. 525.50.58.

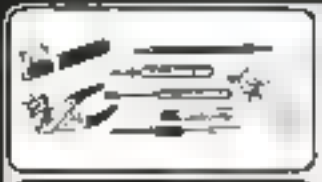
France Micro Informatique

Pour plus de renseignements, se référer à la liste des annonceurs.

ok

OK MACHINE and TOOL CORP. BRONX NY (U.S.A.)

WRAPPING
À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE



INDUSTRIE
Outillage à main

INDUSTRIE
Pistolets mécaniques électriques pneumatiques

INDUSTRIE
Machines semi-automatiques

INDUSTRIE
Machines automatiques de contrôle de production

INDUSTRIE
Câblage pour prise de lecture

Dans la qualité SOAMET une gamme complète de produits et de services

TECHNIQUE WRAPPING
SERVICE LABORATOIRE

LABORATOIRE
Outil à main combiné 3 opérations

LABORATOIRE
Outils à dénuder Jeu C.I.

LABORATOIRE
Ensembles outillage et fournitures

LABORATOIRE
Distributeurs de fil coupe-câblage

LABORATOIRE
Câbles plats avec supports enfichables Supports à wrapper

Importateur Exclusif TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Marne - 78290 CROISSY-s/SEINE 976.55.72 976.24.37

foire INTERNATIONALE DE lyon

22·31 mars 1980

matériel de bureau

tout l'équipement
du bureau moderne

26·31 mars 1980

6 jours seulement

informatique bureautique

informatique, comptabilité,
communication

PARC DES EXPOSITIONS LYON FRANCE

1re SOCIETE DE FRANCHISE 100 % FRANÇAISE

(Secteur min. micro Ordinateurs

RECHERCHE

des revendeurs entreprenants
pour se joindre à la chaîne

TRIANGLE Informatique

chaîne en constitution sur l'hexagone
régionalement limitée

POURQUOI ADHERER A UNE SOCIETE DE FRANCHISE ?

- Tout en restant indépendant pouvoir profiter de l'originalité d'un marché en pleine expansion, dans le cadre d'une politique de groupe
- Bénéficier des meilleures conditions d'achat par une politique commerciale de groupe
- Etre soutenu par une publicité régulière à l'échelon national et régional

LES AVANTAGES DE LA FRANCHISE ?

- Une assistance technique et administrative préalable à l'ouverture du magasin
  (étude d'implantation, conception technique et décorative, montage financier, formation du personnel, etc.)
- Une assistance post-ouverture
  Profiter d'une enseigne développée sur le plan national par la publicité. Pouvoir bénéficier d'une information technique, commerciale, marketing, administrative et juridique. Profiter des programmes de SOFT souvent essayés déjà auprès de différents points de vente

LA PHILOSOPHIE COMMERCIALE DES MAGASINS TRIANGLE informatique

- Pouvoir conseiller objectivement les clients sur les avantages des micro-ordinateurs ou systèmes différents
- Offrir en toute indépendance de marques le choix de matériels adaptés aux besoins particuliers du client
- S'entourer de conseillers qualifiés pour développer la satisfaction grandissante d'une clientèle diversifiée
- Une organisation efficace de S.A.V. en concert avec les fournisseurs et au sein du groupe

A QUI S'ADRESSE LA SOCIETE DE FRANCHISE ?

- A tous revendeurs existants propriétaires d'un ou plusieurs points de vente, prévoyant la nécessité de faire partie d'un groupe pour rester en ordre un marché encore neuf
- A tout investisseur particulier passionné par l'informatique et possédant un capital d'investissement

Je désire entrer en contact avec Triangle Département [illegible]

Nom
Rue
Ville Tél
personne à contacter

Retourner ce bon à TRIANGLE Département Franchise
Ga Bd Beaumarchais 75 Paris

Voici la 2ème génération

Le Sorcerer

Vidéo haute définition = graphismes haute résolution

programmables par Soft

Clavier professionnel = utilisations professionnelles

Interfaces = communications extérieures, évolution

Cartouches de mémoire morte enfichables = versatilité

5 400 F HT

Traitement de texte en français.

Sorcerer version française

Transcom propose également

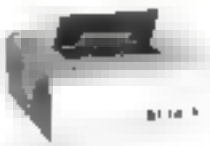
le VIDEO/DISK

composition de texte.

Des périphériques de la 2e génération

Imprimante rapide COMPRINT

Unité MECA de stockage digital sur cassette



Coupleur acoustique PENNYWHISTLE

MICROINFORMATIQUE

Introduction à l'étude des circuits digitaux

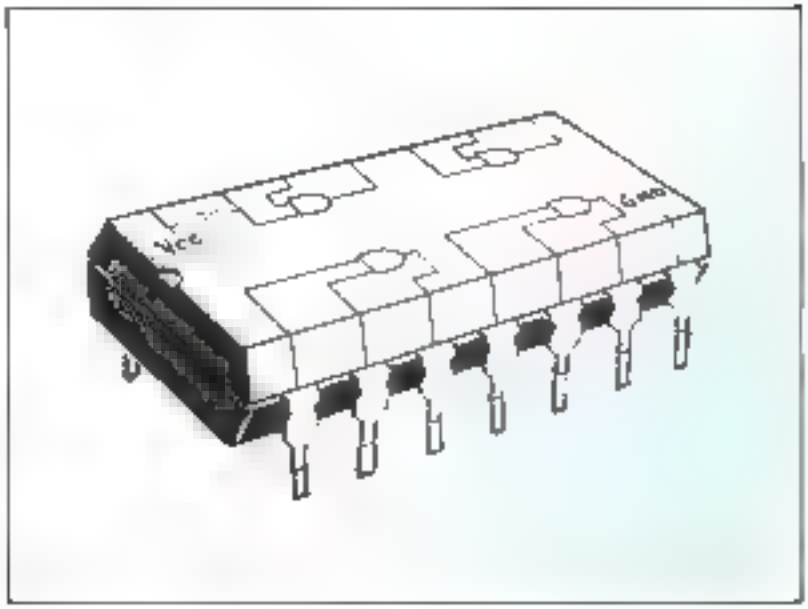
La logique et les circuits combinatoires

Un bon nombre de possesseurs de micro-ordinateurs (« mordus » de programmation) connaissent assez peu la réalisation et le fonctionnement des opérateurs élémentaires qui constituent leurs systèmes.

Il est, malgré tout, important si l'on veut tirer un profit maximum d'un système informatique de bien comprendre « ce qui se passe » à l'intérieur de ces « boîtes noires » que sont les micro-ordinateurs.

En effet, il ne faut pas perdre de vue le fait que le logiciel système découle de la configuration matérielle.

Cet article n'a pas la prétention de former des électroniciens capables de tracer le schéma d'une unité centrale (loin de là) mais tout simplement de fournir des éléments utiles à l'informaticien ou à l'électronicien débutant pour la compréhension des circuits digitaux (ou circuits logiques) élémentaires qui constituent, sous une forme intégrée, les composants d'un micro-ordinateur.



La logique et les circuits combinatoires

Dans un ordinateur, l'information est véhiculée à l'aide de signaux électriques.

Ces signaux électriques peuvent être de deux sortes :

Analogiques

Les variations de ces signaux sont continues et ils peuvent prendre une infinité de valeurs dans un intervalle de temps donné. Par exemple, le signal vidéo, représenté **figure 1**, que l'on observe à la sortie d'une caméra de télévision peut prendre, à un instant donné, n'importe quelle valeur entre - 3 V et + 3 V.

Les ordinateurs, dans lesquels circulent ce type de signaux sont appelés ordinateurs analogiques ou calculateurs analogiques.

Logiques

Contrairement aux signaux analogiques, les signaux logiques ne peuvent prendre qu'un nombre **finis d'états.**

Dans les calculateurs digitaux, ce qui est le cas des micro-ordinateurs, ces signaux ne peuvent prendre que deux états distincts.

Ceux-ci correspondent, par exemple à deux valeurs de tension distinctes ou encore à la présence ou à l'absence d'une tension sur un fil conducteur. Ce peut être aussi le passage ou non d'un courant électrique dans un élément.

On affecte alors des valeurs symboliques à chacun de ces états.

Ces valeurs symboliques sont les chiffres **0** et **1**.

Très souvent, à la présence de la tension sur le fil on fait correspondre le niveau logique « 1 » et à son absence le niveau logique **0**.

Dans le cas où le niveau logique **1** correspond au potentiel le plus élevé, on dit que l'on a affaire à une convention de **logique positive**. Dans le cas contraire, à une convention de **logique négative**.

On peut représenter sur un diagramme le passage d'un niveau logique à l'autre en fonction du temps. Ce diagramme porte le nom de chronogramme. Les chronogrammes sont fréquemment utilisés lors de l'analyse ou de la conception de systèmes digitaux.

Sur le chronogramme de la **figure 2**, le niveau logique **1** (+ 5 V) est présent entre les instants t_1 et t_2, mais aussi entre les instants t_3 et t_4.

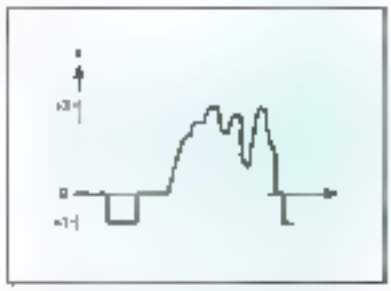
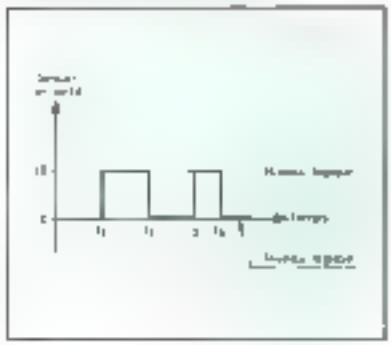


Fig. 1 : Le signal vidéo observé à la sortie d'une caméra est un signal analogique.

Fig. 2 : Chronogramme de représentation d'un signal logique « en valeur positive ».



En 1938, Shannon a montré que les circuits électriques de commutation pouvaient être analysés à l'aide de l'algèbre de Boole

En 1938, Shannon a montré que les circuits électriques de commutation pouvaient être analysés à l'aide de l'algèbre de **Boole.**

L'algèbre de Boole et les fonctions logiques

C'est vers 1850 que le mathématicien Boole définit une algèbre qu'il baptisa « l'algèbre des propositions logiques ».

Une proposition logique peut être **vraie** ou **fausse**.

Dans un ordinateur digital la tension est **présente** ou **absente** (1 ou 0).

On peut donc, sans grandes difficultés, se rendre compte que l'algèbre de Boole peut être utilisée pour étudier les circuits logiques.

Nous allons maintenant étudier les concepts fondamentaux de l'algèbre de Boole indispensables pour une compréhension des techniques digitales.

Tout d'abord, et comme pour n'importe quelle autre algèbre il existe des variables et des fonctions. Dans le cas de l'algèbre de Boole, celles-ci prennent le nom de **variable logique** et de **fonction logique**.

Une variable logique ne peut prendre que deux valeurs : 0 et 1 (1 est le complément de 0 et réciproquement).

Une fonction logique dépend de variables logiques et sa valeur ne peut être aussi que 0 ou 1.

Clarifions tout cela à l'aide d'un exemple.

Le circuit électrique, représenté **figure 3** est constitué d'un bouton poussoir X et d'une ampoule L connectés en série. Si l'on appuie sur X, le courant circule dans ce circuit électrique et l'ampoule L s'allume. Nous venons de définir une fonction logique associée à une variable logique. En effet, si l'on décide que X prend la valeur 1 quand on **appuie** sur le bouton-poussoir et que L prend aussi la valeur 1 quand elle **s'allume**, nous pouvons dire que L est la fonction logique associée à la variable logique X. Si X = 0 (bouton relâché) alors L = 0 (ampoule éteinte).

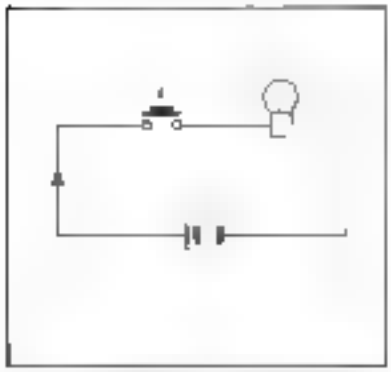


Fig. 3. [illegible] variable [illegible] de X.

Fig. 4. [illegible] NON représentation [illegible]

Cette fonction logique peut être représentée par le tableau suivant couramment appelé **table de vérité** de la fonction logique.

X	L
0	0
1	1

Cette table de vérité indique l'état que prend la fonction L pour chaque état de la variable d'entrée X.

Les fonctions logiques élémentaires

Il existe trois fonctions logiques élémentaires qui sont :

- la fonction **NON (PAS, NO)**
- la fonction **ET (AND)**
- la fonction **OU (OR)**.

Il existe beaucoup d'autres fonctions logiques, mais celles-ci ne sont que des combinaisons de ces trois fonctions logiques élémentaires.

La fonction NON (PAS, NO)

Cette fonction associe à la variable, son complément. Nous avons déjà vu que le complément de 0 est 1 et vice-versa. C'est-à-dire que si la variable X vaut 1, la fonction qui lui sera associée vaudra alors 0. Cette complémentation est représentée par un trait sur la variable $\overline{X}$ qui se lit « X **barre** ».

Clarifions tout cela à l'aide du circuit électrique exemple de la **figure 4a** où X est un bouton-poussoir à contact fermé au repos.

Cette fois-ci, l'ampoule L est allumée quand X **n'est pas appuyé**.

En gardant les conventions précédentes, c'est-à-dire X = 1 quand on appuie sur le bouton-poussoir, la table de vérité suivante est établie :

X	L
1	0
0	1

On peut donc écrire : $L = \overline{X}$.

La représentation symbolique d'une fonction NON (inverseur) ainsi qu'un circuit intégré du com-

merce comportant des inverseurs sont donnés aux **figures 4b** et **4c**

La fonction ET (AND)

Cette fonction possède plusieurs variables d'entrées et une seule sortie

La sortie ne prend l'état **1** que lorsque **toutes** les variables d'entrées sont à **1**

Reportons-nous à l'exemple de la **figure 5a**. Il faut que le contact **A ET** le contact **B** soient présents simultanément, pour que **L** s'allume

Ce qui s'écrit par convention

$$L = A \cdot B$$

Pour cette raison, cette fonction s'appelle aussi produit logique

Etablissons maintenant la table de vérité de la fonction **ET**. Cette table doit indiquer la valeur que prend la sortie (la lampe) pour toutes les combinaisons possibles des variables d'entrées (les boutons

A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Nous constatons bien que **L** ne prend la valeur **1** que pour

$$A = 1 \text{ et } B = 1$$

La représentation schématique d'une porte **ET** est donnée à la **figure 5b.**

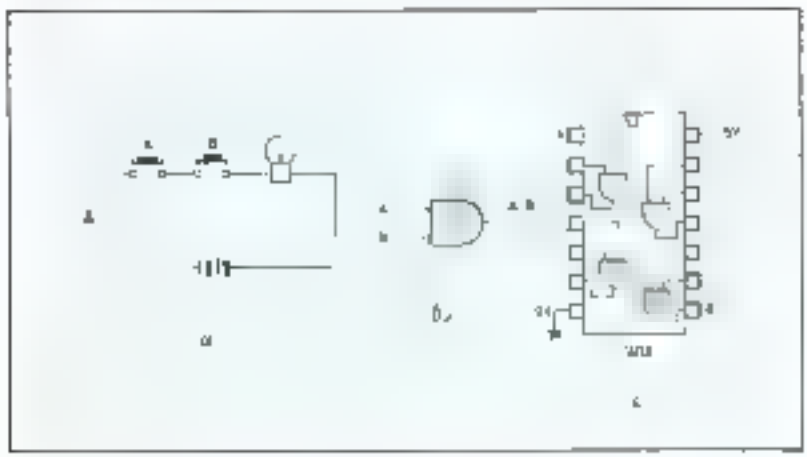
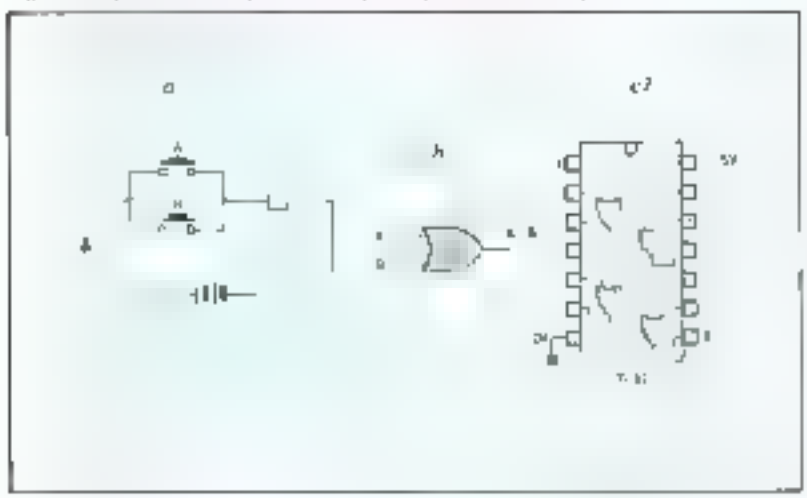


Fig. 5. Opérateur ET : représentation symbolique et boîtier de 4 portes ET

Fig. 6. Opérateur OU : représentation symbolique et boîtier de 4 portes OU



Le brochage d'un circuit intégré du commerce comportant des circuits **ET** est représenté **figure 5c.**

La fonction OU (OR)

Dans le cas du **OU**, la sortie prend la valeur **1** dès qu'une variable d'entrée est à **1**

Le circuit électrique de la **figure 6a** donne un exemple de porte **OU**

Il suffit que le contact **A OU** que le contact **B** ait lieu pour que l'ampoule **L** soit allumée

Il en est évidemment de même si **A** et **B** sont fermés simultanément

De même la fonction s'écrit par convention

$$L = A + B$$

Pour cette raison, cette fonction s'appelle aussi somme logique

Etablissons maintenant la table de vérité de la fonction **OU**. Dans les deux colonnes de gauche sont indiquées toutes les combinaisons que peuvent prendre les deux variables d'entrées **A** et **B** et dans celle de droite, la valeur correspondante de la sortie (état de l'ampoule **L**

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

La dernière ligne s'écrit **1 + 1 = 1** (et pas 2) ceci n'a rien d'étonnant car ne oublions pas, il s'agit d'une somme logique et non pas d'une somme arithmétique

La représentation schématique d'un **OU** à deux entrées est donnée à la **figure 6b**

La **figure 6c** donne le brochage d'un circuit intégré du commerce comportant des portes **OU**.

Les exemples que nous avons choisis pour illustrer les fonctions **ET** et **OU** ne comportaient que deux variables d'entrées

Dans la pratique, on peut concevoir des circuits logiques avec autant d'entrées que l'on désire les principes théoriques restant bien entendu les mêmes

Autres opérateurs logiques utilisés en électronique

Les trois opérateurs logiques **NON, ET, OU** nous permettent en les combinant de réaliser n'importe quelle autre fonction logique.

Imposons-nous, par exemple, une table de vérité quelconque et essayons d'en dégager le schéma logique (logigramme) qui lui correspond. Soit la table de vérité suivante :

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Le lecteur averti se rendra compte tout de suite qu'il s'agit de la table de vérité d'une fonction logique bien connue : le **OU exclusif** (⊕). En effet, à la lecture de cette table de vérité, nous nous rendons compte que la sortie L ne prend la valeur 1 que lorsque une **OU** autre des entrées est à 1 mais pas les deux.

Il vaut mieux quand même partir de A = 0 et B = 1 donc $\overline{A}$ B ou, d'autre part A = 1 et B = 0 donc A $\overline{B}$.

Ces conclusions se condensent en une seule ligne :

$$L = A\,\overline{B} + \overline{A}\,B = A \oplus B$$

d'où le schéma de la **figure 7a**.

La représentation schématique d'un **OU** exclusif apparaît à la **figure 7b**.

Propriétés fondamentales de l'algèbre de Boole

En plus des propriétés algébriques classiques qui sont l'associativité, la commutativité et la distributivité, un certain nombre de relations propres à l'algèbre de Boole sont résumées dans le **tableau I**.

Toutes ces relations se vérifient aisément en établissant, par exemple, pour chacune d'elle, une table de vérité. Deux d'entre elles sont très importantes, ce sont les **théorèmes de De Morgan**.

Tableau I

$$\overline{\overline{X}} = X$$
$$X + 1 = 1$$
$$X + \overline{X} = 1$$
$$X + X = X$$
$$X + 0 = X$$
$$X \cdot 1 = X$$
$$X \cdot \overline{X} = 0$$
$$X \cdot X = X$$
$$X \cdot 0 = 0$$
$$A + A\,B = A \quad A \cdot (A + B) = A$$

Théorèmes de De Morgan

$$\overline{A + B} = \overline{A}\;\overline{B}$$
$$\overline{A\,B} = \overline{A} + \overline{B}$$

Nous allons, à titre d'exemple, vérifier le premier de ces deux théorèmes en utilisant une table de vérité. Il s'agit donc de démontrer la relation :

$$\overline{A + B} = \overline{A}\;\overline{B}$$

Construisons la table suivante :

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A + B}$	$\overline{A}\;\overline{B}$
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0

Les deux dernières colonnes sont les mêmes et par conséquent l'égalité $\overline{A + B} = \overline{A}\;\overline{B}$ est vérifiée.

Toutes les relations du **tableau I** et les théorèmes de De Morgan permettent de simplifier n'importe quelle fonction logique.

Il existe de nombreuses autres méthodes de simplification des fonctions logiques mais leur étude sort du cadre de cet exposé élémentaire.

Les opérateurs généraux

Les opérateurs généraux sont des **portes** logiques résultant de la combinaison des fonctions de base (**ET, OU, NON**) et permet ainsi de réaliser n'importe quelle fonction y compris une fonction de base.

Les deux opérateurs utilisés en électronique sont :

- La fonction **NAND** ou **porte NAND (NON-ET)**
- La fonction **NOR** ou **porte NOR (NON-OU)**

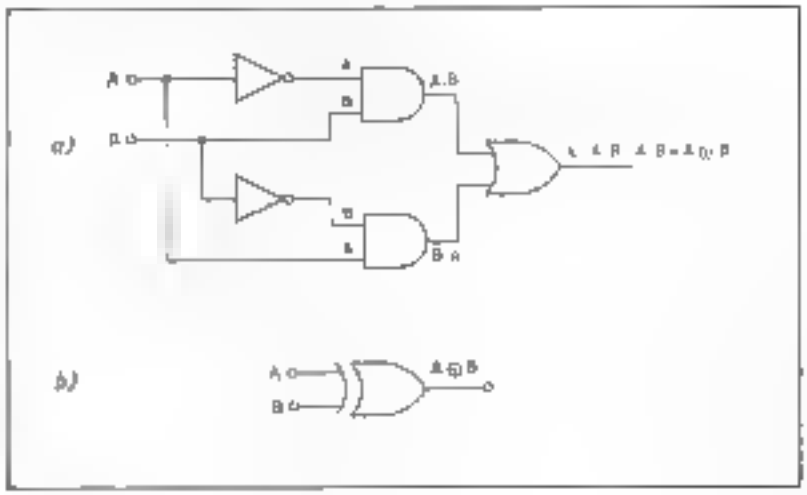
La porte NAND (NON-ET)

Une porte NAND est obtenue par mise en série d'un opérateur **ET** suivi d'un **inverseur**.

Sa représentation, utilisée dans les schémas, est donnée à la **figure 8a**.

Si **A** et **B** sont les entrées d'un

Fig. 7. – La fonction OU exclusif



NAND. La sortie S est donnée par la relation

$$S = A \quad \overline{B}$$

Puisque cet opérateur est général nous allons réaliser successivement un inverseur un ET et un OU en n'utilisant uniquement que des NAND(s).

Réalisation d'un inverseur

Nous savons que $S = \overline{A \quad B}$. Si les deux entrées sont égales, alors $A = B$. Autrement dit $S = \overline{A \cdot A} = A$. Puisque $S = \overline{A}$ un inverseur a bien été réalisé.

Ainsi pour réaliser un inverseur à l'aide d'un circuit NAND il suffit de réunir ses entrées entre elles et d'y appliquer le signal à inverser (fig. 8b).

Réalisation d'un ET

Comme $S = A \quad B$, le lecteur astucieux verra tout de suite qu'il suffit de disposer un inverseur à la sortie du NAND pour réaliser un ET logique.

En effet on a alors

$$S = \overline{A \quad B} = A \quad B$$

L'inverseur que l'on dispose à la sortie de ce NAND est lui-même réalisé avec un autre NAND comme nous l'avons déjà vu (fig. 8c).

Réalisation d'un OU

Reprenons l'équation $S = A \quad \overline{B}$ et appliquons le théorème de De Morgan que nous connaissons

$$S = A \quad \overline{B} = A + \overline{B}$$

Nous constatons que pour obtenir un OU entre A et B, il faut tout d'abord inverser chacun des facteurs A et B avant de les appliquer à l'entrée d'un NAND. Ce qui donne

$$S = \overline{A \quad B} = \overline{A} + \overline{B} = A + B$$

Fig. 9. — Réalisation des opérateurs de base à l'aide de portes NOR

Une porte OU, uniquement réalisée avec des NAND est représentée à la **figure 8d**.

La **figure 8e** donne le brochage d'un circuit intégré du commerce très célèbre, le 7400 qui comporte quatre portes NAND et dont le prix avoisine 7 F.

La porte NOR (NON-OU)

Une porte NOR est constituée d'un OU suivi d'un inverseur. L'équation de sa sortie est

$$S = \overline{A + B}.$$

La **figure 9a** donne la représentation schématique d'un NOR.

De même que pour un NAND, cet opérateur étant général il est aisé de vérifier les fonctions INVERSEUR, OU, ET en utilisant uniquement des opérateurs NOR (fig. 9b, c et d).

La **figure 9e** donne le brochage d'un circuit intégré du commerce le 7402 qui comporte en son sein quatre portes NOR.

Conclusion

Nous poursuivrons, dans un prochain article, cette étude des circuits logiques combinatoires en analysant le fonctionnement de circuits plus complexes tels que additionneurs et soustracteurs avant d'aborder l'étude des circuits logiques dits « séquentiels » ■

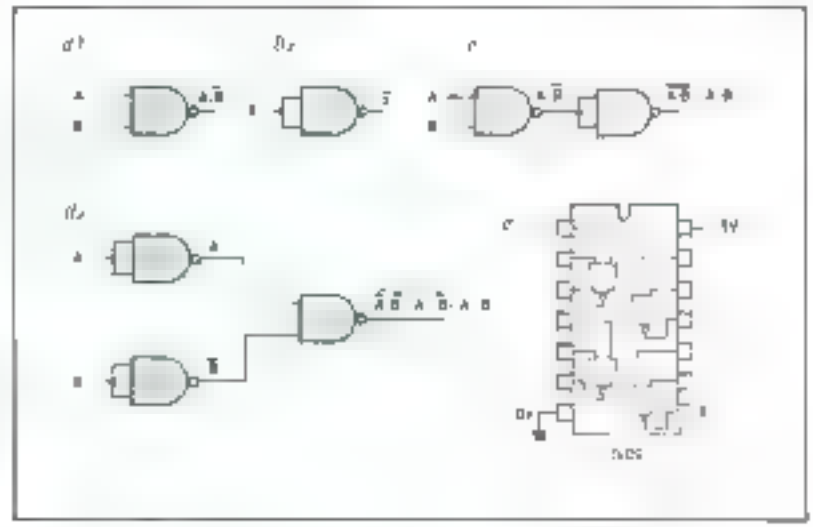
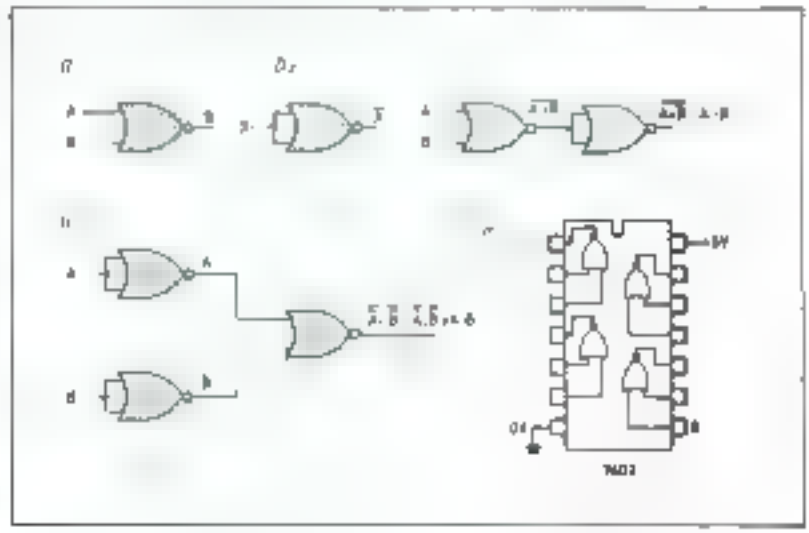


Fig. 8. — Réalisation des opérateurs de base à l'aide de portes NAND



le B.A BA du BASIC

INTRODUCTION AU BASIC

PIERRE LE BEUX

Le développement de la technologie des microordinateurs et des systèmes personnels a donné au BASIC un intérêt exceptionnel dû essentiellement à sa facilité d'apprentissage et à son caractère interactif. Cet ouvrage de base présente le langage et ses particularités ainsi que les versions actuelles qui sont disponibles sur les différents types de microordinateurs. Un texte complet, progressif et pédagogique pour l'apprentissage de la programmation en BASIC.

300 pages 85 F TTC Réf. PB 02

LE BASIC PAR LA PRATIQUE

JEAN-PIERRE LAMOITIER

Comme toutes les techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques.

Ce livre d'apprentissage direct par la pratique comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes.

200 pages 65 F TTC Réf. PB 01

INFORMATION COMMANDE

Envoyez-moi les livres suivants : exemplaires **PB 01**, exemplaires **PB 02**

[illegible] frais d'envoi : en 9,50 F, 2 à 4 : 6 F, 4 à 8 : 20 F. ☐ Envoyez-moi vos prochaines nouveautés

Nom : Fonction :

Société : Adresse :

Ville :

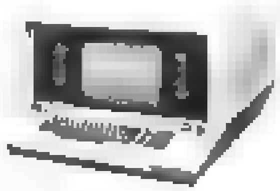
ENVOYER A SYBEX : 18, rue PLANCHAT : 75020 PARIS : Tél. 370.32.75

FAITES CONFIANCE A UN RESEAU DE PROFESSIONNELS POUR VOUS EQUIPER EN MICRO-INFORMATIQUE

Systèmes semi-intégrés
DYNABYTE DB 8, 2

Unité centrale Z 80
[illegible] RAM
[illegible]

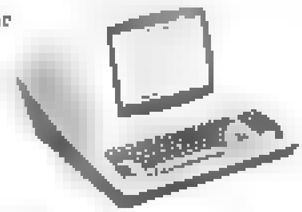
Systèmes intégrés **SD SYSTEM**



Unité centrale Z 80
64 K octets de mémoire RAM
[illegible]
2 unités de disques souples standard
SD 100 [illegible]
SD 200 [illegible]

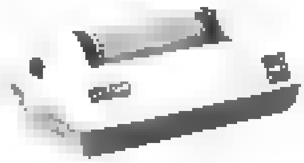
Ecran de visualisation **TELEVIDEO**

24 lignes de 80 caractères
[illegible]

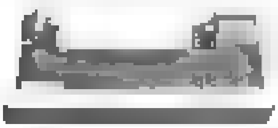


Imprimante **SUPER BRAIN**

Matrice 9 x
Majuscules minuscules
120 CPS
Bidirectionnelle
Interface parallèle



Imprimante **TI 810**



Matrice 9 x [illegible]
[illegible]
Bande [illegible] électronique

Imprimante **QUME**

Impression par marguerite
45 ou 55 CPS
[illegible]
Possibilités de graphisme
Idéale pour toutes les applications de traitement de texte

Sur tous les systèmes : BUS S 100 DOS compatible CP/M
FORTRAN BASIC COBOL PASCAL TRI ISAM
Traitement de texte Gestion PME WORD/STAR TEXT/WRITER

SEREC 30, rue de Metz 54000 NANCY Tél. [illegible]	**EDP INFORMATIQUE** Le Concorde 22, quai Bacalan 33000 BORDEAUX Tél. (56) 29 56.63	**MICROLOR** 86, Bd St. Symphorien 57000 LONGEVILLE METZ Tél. (8) 766 [illegible] 58	**AUBE INFORMATIQUE** 44, rue de la Paix [illegible] TROYES Tél. (25) 43 02 24
IGP 8, rue Carpeaux 750[illegible] PARIS Tél. [illegible] 627 71 43	**CCRI** 3, Grande Rue [illegible] Tél. (78) 2[illegible] 33 91	**M.D** 47, Avenue de la République [illegible] PARIS Tél. (1) 357.83.20	**ROSENBERG** 7, Place du Mal Juin 49240 AVRILLE Tél. (41) 48 38 70

C'est logique !

Le leader mondial en systèmes de test présente le système de développement pour microprocesseurs le plus évolué.

GenRad futureda

Gestion de patrimoine

un programme pour calculateur programmable et micro-ordinateur BASIC

Placement institutionnel par excellence soumis à une réglementation très stricte, le livret ou compte d'épargne matérialise la forme d'épargne la plus simple, la plus connue et la plus répandue.

Cependant, combien de titulaires de livrets d'épargne prennent-ils le soin de vérifier, en fin d'année, le montant des intérêts qu'ils perçoivent ? Peut-être pensez-vous qu'il s'agit là d'une opération complexe, longue, fastidieuse, voire même inutile ?

Si tel est votre sentiment, cet article vous concerne tout particulièrement. Alors, à vos machines, programmez... et... vérifiez !

Afin de faire bénéficier de cette étude les lecteurs qui ne disposent pas d'un calculateur programmable mais d'un micro-ordinateur BASIC, nous publions aussi le même programme rédigé en BASIC.

Les livrets ou comptes d'épargne

Les organismes collecteurs

Les institutions qui drainent cette épargne, souvent qualifiée « ordinaire », ou de « populaire », voire même de « traditionnelle », peuvent être classées en deux catégories auxquelles correspondent des modalités de collecte différentes.

La première catégorie est constituée par les Caisses d'Épargne, c'est-à-dire par la Caisse Nationale d'Épargne (P.T.T.) ainsi que par les Caisses d'Épargne et de Prévoyance (Écureuil).

« ... les dépôts (et les retraits) sont inscrits sur un **livret d'épargne**. Le dépôt minimum est de 1 franc. Jusqu'à un certain plafond des dépôts (4... 000 F actuellement), les intérêts versés ne sont pas soumis à l'impôt. Ces dépôts sont comptabilisés sur un premier livret (ou livret A). Il existe, par ailleurs, un livret supplémentaire (livret B). Sur ce livret, les dépôts ne sont pas plafonnés mais les intérêts versés sont soumis à l'impôt (*) ».

La seconde catégorie rassemble toutes les autres banques de dépôts.

« ... les dépôts donnent lieu à l'ouverture d'un **compte**, qui peut être matérialisé par un **livret**, et dont le solde minimum requis est de 100 F. Ce compte n'est pas plafonné car les intérêts versés sont soumis à l'impôt (impôt sur le revenu ou prélèvement libératoire de 40 % depuis le 1.1.1978) comme ceux du livret B des caisses d'épargne ».

(*) ... **Panorama** ... D.C. ...

Les supports de collecte et leur environnement

Il convient de noter ici que le livret « bleu » délivré par le Crédit Mutuel, constitue un cas très particulier. En effet, les modalités pratiquées par cet organisme font qu'il relève à la fois de la première et de la seconde des catégories évoquées ci-dessus.

C'est ainsi que sur le livret « bleu » du Crédit Mutuel :

- le solde minimum est de 100 F ;
- les intérêts sont exonérés d'impôt, bien que ces intérêts soient soumis à un prélèvement

Une somme déposée le 1er du mois et retirée le dernier jour du même mois n'aura rapporté aucun intérêt

libératoire de [illegible] % sur les fonds collectés. Or celui-ci est pris en charge par l'institution. Il s'ensuit que le livret « bleu » est, du point de vue exonération d'impôt sur les revenus (intérêts) qu'il procure à son titulaire, identique au livret « A » (3).

Or, comme chacun sait, une même personne physique ne peut [illegible] livret « A ». Toutefois, il était possible jusqu'au 31 août 1979 de détenir à la fois un livret « A » et un livret « bleu ». Aussi la récente décision prise par les pouvoirs publics [illegible] brutalement ce cumul a-t-elle provoqué la colère des dirigeants du Crédit Mutuel.

A celle-ci s'ajoute la grogne des dirigeants de la Caisse Nationale du Crédit Agricole qui viennent de voir disparaître progressivement un certain nombre de privilèges dont jouissait jusqu'ici le Crédit Agricole. A tel point qu'aujourd'hui, cet organisme se trouve considérablement gêné à cause de l'encadrement du crédit et de son [illegible] dans le placement de ses liquidités excé[illegible] contribuer à accroître l'offre de monnaie et donc entraîner une hausse des taux d'intérêt actuels [illegible] les autorités monétaires [illegible] sent avec plus de discernement les moyens de la politique monétaire qu'elles sont chargées d'élaborer.

De surcroît, l'ensemble de la profession bancaire est actuellement en proie aux remous suscités par le rapport MAYOUX (4) qui [illegible] et fera encore couler beaucoup d'encre.

Enfin, en guise d'assaisonnement, le menu est agrémenté de S.M. [illegible] (5). Entendez par là Sauce Monétaire Indigeste [illegible] dont les ingrédients ont pour nom : inflation galopante, fièvre du métal jaune, escalade du coût du crédit, remous budgétaires, non-indexation de l'épargne populaire, etc.

Ceci étant, il nous faut maintenant expliciter la façon de déterminer le montant des intérêts acquis sur un livret ou sur un compte d'épargne concret.

Dans ce qui suit, nous réservons l'appellation de « livret » aux institutions de la première catégorie et celle de « **compte** » aux organismes de la seconde catégorie. Nous analyserons la structure et le mode d'emploi d'un programme mis au point sur une calculatrice TI 59.

Le principe

Les dates de valeur

Le décompte des intérêts produits par un livret ou compte d'épargne est basé sur la notion de « **dates de valeur** » (6). Ces dates de valeur correspondent aux deux jours calendaires que sont le 1er et le 16 du mois. Au cours d'une année civile il y a donc 24 dates de valeur possibles. Cependant [illegible] entre les versements et les retraits, ceci dans la mesure où il existe un décalage d'une quinzaine entre ces deux types d'opérations.

En effet, ces dates de valeur sont fixées ainsi :

— « **valeur 1er** » du mois en cours pour les versements effectués entre le 16 et le dernier jour du mois précédent (inclus) ainsi que pour les retraits effectués entre le 1er et le 15 (inclus) du mois en cours ;

— « **valeur 16** » du mois en cours pour tous les versements effectués entre le 1er et le 15 (inclus) du mois en cours ainsi que pour les retraits effectués entre le 16 et le dernier jour (inclus) du mois en cours.

De ce fait, une somme déposée le 1er du mois et retirée le dernier jour du même mois n'aura rapporté aucun intérêt au déposant. Et ceci bien qu'elle ait été placée pendant un mois. En conséquence il faut veiller particulièrement aux dates de valeur appliquées aux versements (salaires virés automatiquement) et être extrêmement prudent à l'égard des autorisations de prélèvement automatique (E.D.F.-G.D.F., P.T.T., etc.) pour lesquelles on ne manque pas de vous solliciter.

Les dates d'opération et les jours de banque

Afin de déterminer la date de valeur des versements ou des [illegible] retranchent de la date d'opération [illegible] jours de banque. Lorsque c'est le cas, ce nombre de jours de banque varie selon le moyen utilisé pour effectuer le versement ou le retrait.

Généralement les banques distinguent trois types de jours :

● **les jours calendaires** : au nombre de 365 par an (366 pour les années bissextiles) ;

● **les jours ouvrables** : au nombre de 6 par semaine (du lundi au samedi inclus) ;

● **les jours ouvrés** : au nombre de 5 par semaine (du lundi au vendredi inclus) sauf en cas de jours fériés autres que le samedi et le dimanche.

Malheureusement, ces jours de banque varient quant à leur nombre et à leur nature d'une [illegible]

[illegible]

[illegible] appartient des [illegible] et régionales [illegible]

(5) [illegible]

(6) [illegible] « Le Plan d'Epargne Logement » : une application des calculatrices programmables. Micro-Systèmes n° 5 (mai-juin 1979), p. 120.

tion à l'autre. Ainsi, par exemple, parmi les différentes conditions de banque que nous avons rencontrées figurent, entre autres, celles indiquées dans le **tableau 1**.

Soit, par exemple, un client de la banque n° 3 qui dépose sur son compte le 8 janvier une certaine somme à l'aide d'un chèque hors-place. Son problème consiste à savoir quelle date de valeur sa banque va retenir en vue de procéder au décompte des intérêts acquis. Dans ce cas, il faut déterminer ainsi la date de valeur de ce dépôt :

- **date de l'opération** : 8/01
- **jours de banque** : 7 jours ouvrés au moins 8 [illegible] cal.
- **jour de valeur** : date d'opération augmentée des jours de banque [illegible]

date de valeur : 1[er] février.

En raison des jours de banque [illegible] au chèque hors-place qui matérialise le dépôt, l'épargnant subit donc un manque à gagner correspondant à une quinzaine d'intérêts sur le montant de son versement. Or une quinzaine d'intérêts au taux de 6,5 % [illegible] sur un montant de [illegible] équivaut à :

6,5 × [illegible] 000 / 100 × 24 = [illegible] 08 F

Notons toutefois que certains organismes, qui ne possèdent pas le titre de « Banques », n'appliquent [illegible] jours de banque » [illegible] : ils n'établissent aucune discrimination quant à la forme du versement ou du retrait. C'est le cas notamment des Caisses d'Épargne Nationale et Ordinaires et du Crédit Mutuel qui, contrairement aux banques, déterminent la date de valeur [illegible] uniquement en fonction de la date d'opération qui apparaît sur le livret.

Les modalités pratiques de calcul des intérêts

L'intérêt (I) produit par un livret ou compte d'épargne est proportionnel à la somme (S) placée, à la durée (D) ainsi qu'au taux (T) du placement. Il s'ensuit donc que l'intérêt [illegible] est également proportionnel au produit de trois facteurs qui sont : la somme, la durée et le taux. Ainsi :

$$I = \frac{S \times D \times T}{2\,400}$$

D étant exprimé en quinzaines et [illegible] en % [illegible]

Banques / Nature du versement	1	2	3
Chèques sur place	J + 2 cal	J + 4 cal	J + 3 ouvr
Chèques hors place	J + 8 cal	[illegible] + 7 cal	J + 7 ouvr
Espèces	J + [illegible] cal	J + [illegible] cal	J + [illegible] ouvr

[illegible]

Le décompte des intérêts au cours d'une année est basé sur la méthode dite des « intérêts simples ».

Cependant, en fin d'année, ces intérêts sont « capitalisés » (valeur 1[er] janvier de l'année suivante) [illegible] ajoutés au solde (ou capital) du livret (ou du compte). De telle sorte que les intérêts acquis au cours d'une année deviennent du capital (d'où le terme « capitalisation » des intérêts) et rapportent à leur tour des intérêts au cours de l'année suivante à la condition, bien entendu, de ne pas retirer les intérêts acquis lors de la première année.

Les intérêts calculés sur une année sont donc des intérêts « simples », alors que sur plusieurs années ils produisent à leur tour des intérêts « composés ».

Par exemple, un livret ou compte d'épargne ouvert en date de valeur « 1[er] janvier 1978 » à l'aide d'un versement de 30 000 F et ne faisant l'objet d'aucune autre opération [illegible] pendant deux ans, rapportera à son titulaire (en francs courants) :

$I_{1979} = 30\,000\,[(1{,}065)^2 - 1] = 4\,026{,}75$ F le 31 décembre 1979

Soit :

$I_{1978} = 30\,000\,[(1{,}065) - 1] = $ [illegible] F le 31 décembre 1978

+

$I_{1979} = 31\,950\,[(1{,}065) - 1] = 2\,076{,}75$ F le 31 décembre 1979

Total = [illegible] F

L'exemple d'un livret réel

Cet exemple concret (**tableau 2**) a été choisi afin d'illustrer la méthode de calcul des intérêts, de présenter les opérations nécessaires en vue d'une vérification manuelle du montant des intérêts acquis et surtout dans le but de tester la fiabilité ainsi que l'utilité et la simplicité d'utilisation du programme informatique présenté ci-après.

Naturellement, les seules indications qui figurent sur le livret réel sont celles contenues dans les colonnes 1, 3 et 4.

Quant à la date de valeur (colonne 2), aux intérêts sur le montant de l'opération (colonne 5)

Date de opé-ration	Date de valeur	Opération, Montant (R = [illegible], V = [illegible])	Solde du livret	Intérêts (Intérêts anticipés ou rétrogrades sur le montant de l'opération)	Intérêts (Intérêts sur le solde du livret ou intérêts anticipés et rétrogrades cumulés)
[illegible]	6/07	V 6 500,00	6 500,00	491,56	491,56
[illegible]	[illegible]	V [illegible]	[illegible]	94,79	[illegible]
[illegible]	6/08	V [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	V [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	R [illegible]	[illegible]	[illegible]	946,[illegible]
[illegible]	[illegible]	V [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	V [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	R [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	R 639,66	34 000,00	(– [illegible])	953,83
[illegible]	[illegible]	V 179,59	[illegible]	0,97	954,80
[illegible]	[illegible]	R [illegible]	26 452,09	(– 62,79)	892,01
[illegible]	[illegible]	R [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	R [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible] (colonnes [illegible] et 2)

- qu'il n'est pas tenu compte du [illegible]
- [illegible]
- que, par conséquent, [illegible]

[illegible] d'un compte d'épargne ouvert par une banque de dépôts [illegible] auprès de celle-ci afin de [illegible] précisément les conditions [illegible] en matière de jours de banque.

Ces conditions [illegible] une banque à l'autre, nous ne pouvons en tenir compte dans notre programme. [illegible] immédiatement utilisable [illegible] auprès des institutions qui ne décomptent pas de jours de banque.

[illegible] exprimés en jours ouvrables et non en jours calendaires [illegible]

Exemple

[illegible]

Solution

[illegible] de l'opération.
- Samedi [illegible] 1979 : jour non-ouvrable
- Dimanche 16/12/1979 : jour non-ouvrable

[illegible] ouvrable (versement en espèces [illegible])

Dans [illegible] doit être introduite en machine. Cependant, le programme [illegible] déterminera la date de valeur du versement de [illegible] janvier 1980. Par suite ce dépôt ne rapportera aucun intérêt au titre de l'année 1979, au titulaire du compte. Du fait des conditions de banque, plus particulièrement des jours de banque et surtout de la [illegible]

[illegible]

Bien entendu, ce manque à gagner ne serait pas subi par le titulaire d'un livret d'épargne ouvert [illegible] jours de banque.

Remarquons, en outre, le décalage d'une quinzaine entre les dates de valeur d'un versement et d'un [illegible]

- intérêts [illegible] sur une quinzaine

[illegible]

- [illegible] sur deux quinzaines

[illegible]

[illegible]

PROGRAMME BASIC

Fig. — Programme Basic de calcul des intérêts

ouvert son compte ou son livret d'une somme de 1 135,4 − 1 108,33 = 27,08 F.

Conclusion

Nous avons pu vérifier la fiabilité de notre programme qui, au centime près indique exactement le même montant d'intérêts que celui effectivement crédité par l'institution financière.

Cependant, parmi la douzaine d'autres organismes consultés nous avons relevé des différences plus ou moins importantes qui peuvent être classées en deux catégories :

● celles de la première catégorie sont négligeables elles portent en effet sur quelques centimes (nombre de centimes inférieur au nombre d'opérations et proviennent du nombre de décimales retenues ainsi que de la façon de pratiquer les arrondis.

● au contraire celles de la seconde catégorie se révèlent très graves dans la mesure où il s'agit ni plus ni moins, **d'erreurs inadmissibles commises par les institutions financières elles-mêmes.**

Par exemple qui pourrait imaginer que l'erreur commise par certains organismes s'élève à plus de 60 % des intérêts crédités ?

Ceci est d'autant plus choquant que le public lui-même les institutions, n'imaginent pas que des différences même entre établissements, puissent exister à propos d'un placement aussi institutionnel que le livret (ou compte) d'épargne.

Une question se pose alors : « Combien d'autres livrets ou comptes ont enregistré de telles erreurs (de seconde catégorie) faute de moyen de vérification ? »

Notre programme répond en partie à cette question. Mais afin d'y apporter une réponse plus complète, nous nous proposons d'effectuer une enquête auprès des lecteurs du présent article. Pour ce faire, nous lançons un appel aussi bien à ceux d'entre vous qui ont profité de notre programme qu'à ceux qui n'ont pu l'utiliser faute de disposer d'une TI-59 ou d'un micro-ordinateur.

Notez vous invitons donc tous à nous adresser les informations nécessaires à cette étude c'est-à-dire :

1) photocopies anonymes (sans nom du plaisant masqué) de livrets

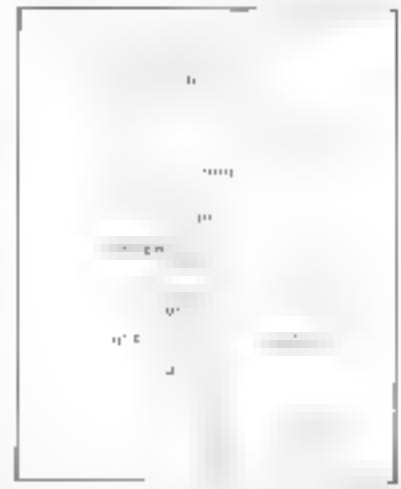
2) coordonnées précises (adresse exacte et numéro de téléphone) de l'agence dans laquelle le livret a été ouvert

3) **facultatif** : nom et adresse de l'expéditeur.

Les photocopies des livrets nous permettront de vérifier le mode de calcul ainsi que les conditions appliquées par les banques. Nous rendrons compte de cette étude comparative dans un prochain numéro de Micro-Systèmes. Afin de ne pas biaiser l'échantillon nous sollicitons les mêmes informations de la part des lecteurs qui n'auraient pas trouvé de différences importantes. Les coordonnées des banques nous seront nécessaires afin de vérifier les conditions appliquées en matière de jours de banque par exemple.

Enfin en cas d'erreurs flagrantes nous adresserons un courrier personnel aux lecteurs nous ayant fourni une adresse.

Les **programmes 1** et **2** que nous publions ci-après tournent sur calculateur programmable **T I - 5 9** et sur micro-ordinateur **APPLE II** avec **BASIC**. ■



Exemple d'une des [illegible]

G. BAUMGARTNER
J.-M. PETITGAND

micro-informatique diffusion

Ouvert tous les jours (sauf Dim.) pendant toute l'année

Une équipe d'ingénieurs

Des prix compétitifs

A des prix imbattables

47 avenue de la République, 75011 PARIS

Tél. 357.83.20

PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS — PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS

AXIOM

IMPRIMANTE

APPLE

TRS-80

PET

IMP 200

IMP 100

SOROC

TECHNOLOGY INC

Terminal Vidéo ÉCRAN CLAVIER IQ 120

olivetti

IMPRIMANTE

AGENTS AGRÉÉS

PARIS

PROVINCE

AUCTEL

DATA-SYSTEMS

GROUPE DE CENTRALIENS SPÉCIALISÉ EN MICRO-INFORMATIQUE

- Analyse votre problème. (Gestion, stock, facturation, comptabilité)
- Réalise un programme «sur mesure»
- L'implante sur le micro-ordinateur approprié
- Organise sa mise en route dans votre entreprise.
- Forme votre personnel à l'exploitation du système.

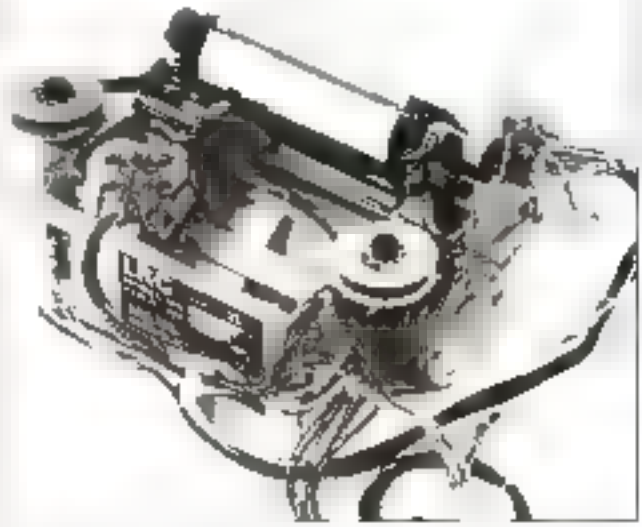
SOCIETE PAR SIENNE D'ETUDE EN MICRO-INFORMATIQUE

SPEMI

Siège
35 rue d'Aréola
75014 PARIS
Tél. 543 65 68

Bureau
Exposition et démonstration
62-66 rue Amelot 75011 PARIS
(sur rendez-vous)

imprimantes
pour tous les besoins

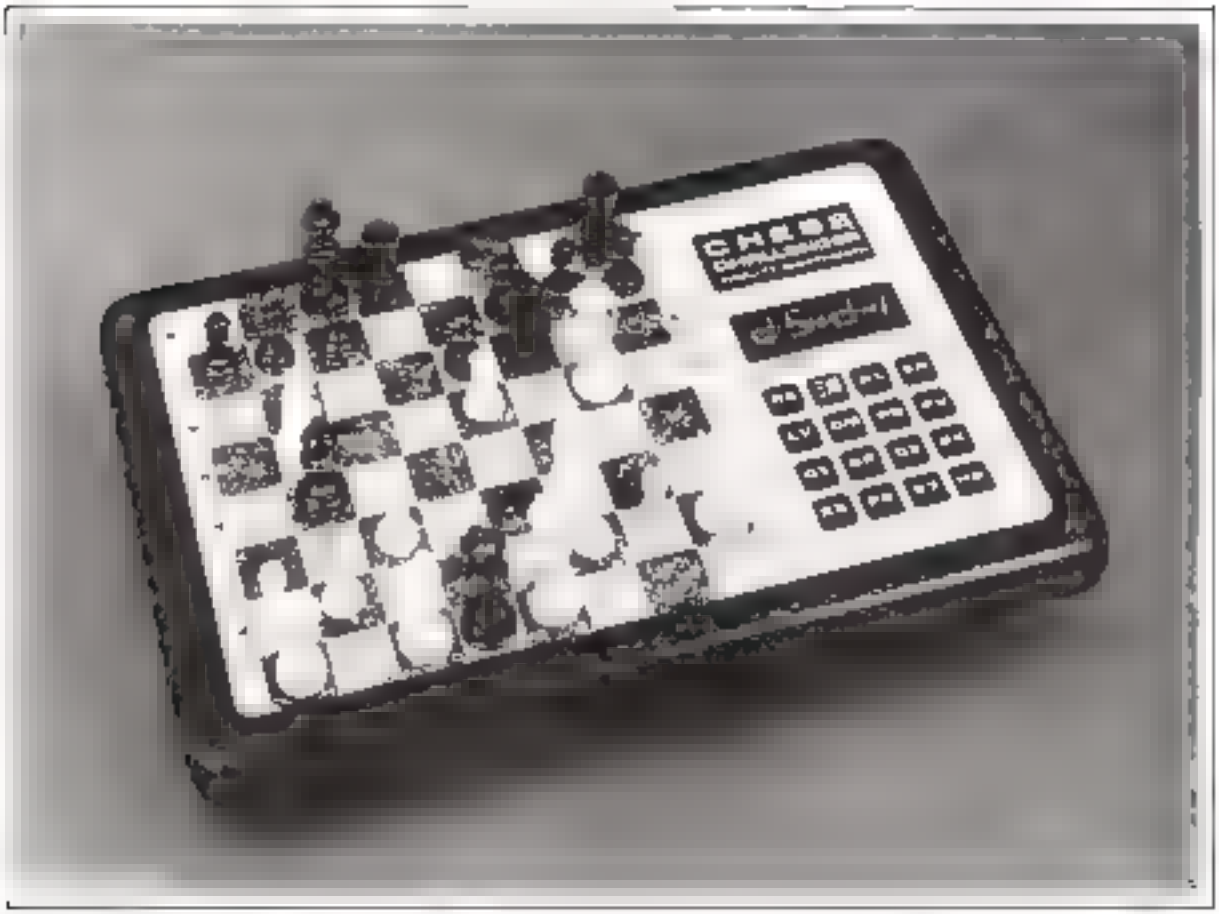


LRC

SYNTEST

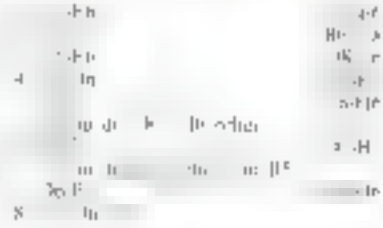
ADDMASTER

Chess Challenger Voice : Il parle !



Regardons la partie

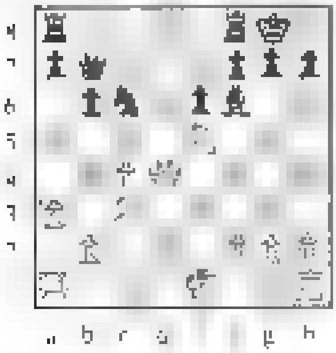
1	P-R4	C-C3
2	C-F3	P-D4
3	P-D4xP	C3xD4
4	D-D4	a6-b6
5	F1-C4	A7-A6
6	C-C3	F1-D7



A ce moment, C.C. Voice affiche 18 (le nombre de coups de la partie) et annonce, la voix basse « J'ai perdu ».

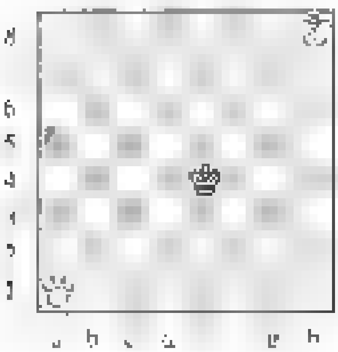
En effet, le dernier-né de Fidelity Electronics n'offre plus le plaisir de lui administrer échec et mat : il abandonne un coup avant.

Quelques parties rapides suffisent pour m'apercevoir que ce « Chess Challenger Voice » joue nettement mieux que son prédécesseur « C.C. X . 0 ». Par exemple, dans la position suivante « C.C. Voice » est au niveau 1 et en 5 secondes il réussit à trouver le coup des Blancs qui sauve [illegible]



1. D4-D7 et le cavalier blanc qui semblait perdu s'en sort indemne.

Les progrès sont aussi très sensibles dans les finales. Jusqu'à présent les micro-ordinateurs du commerce étaient incapables de mener à bien les finales de base : Roi et Dame contre Roi et Roi et Tour contre Roi. C'est désormais chose faite. C.C. Voice a les Blancs dans les deux exemples suivants (3) :

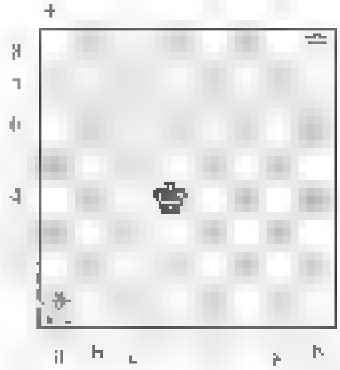


[illegible]
4. D[illegible]-E2
5. F6-G5
6. G5-F4
7. E2-B2

« Echec et mat »

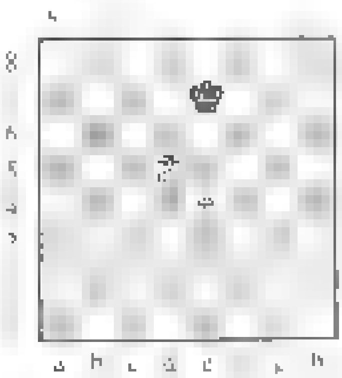
Vous voyez que cela ne traîne pas.

De même avec la tour (4).



[illegible]

Par contre, tout comme les autres micro-ordinateurs du commerce, C.C. Voice ne connaît pas la stratégie pour amener un pion à dame (5).



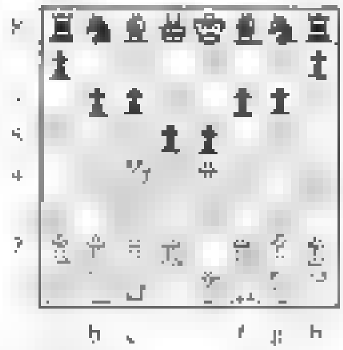
et C.C. Voice pousse bêtement (machinalement !) le pion : 1. E4-E5 [illegible]

Les connaisseurs savent qu'il faut préparer la voie au pion en repoussant le roi adverse par [illegible]

Il faudra peut-être attendre le prochain Chess Challenger pour le voir gagner les finales Deux Fous et Roi contre Roi et Fou + Cavalier + Roi contre Roi. C.C. Voice n'en est pas encore capable.

Dans les ouvertures on peut, en sortant de la théorie connue de la machine, mettre en évidence ses mauvaises tendances. C.C. Voice a les Blancs.

[illegible]



Le voilà avec cinq coups de dame sur six, les Blancs ont permis [illegible] Reconnaissons toutefois que C.C. Voice n'était [illegible]

[illegible] certement au niveau 4.

Blancs : N. G[illegible]

Noirs : C.C. Voice (niveau 4)

[illegible]

Aux Blancs de jouer

Nicolas GIFFARD *

SETEC INFORMATIQUE
FILIALE DU GROUPE SETEC
[illegible]
8, quai de la Rapée 75583 PARIS CEDEX 12
Tél. : 346.12.35 Poste 4262

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL que vous recherchez

Matériel
- unité centrale ALTOS [illegible] 208 K
- 1 ou 4 disquettes 8" isolation 0,4 M octets compatibles IBM
- 1 ou 4 écrans
- disques durs jusqu'à 68 M octets
- imprimantes CENTRONICS

Applications Systèmes Micro Set
- comptabilité générale
- [illegible]
- paie
- gestion de stocks
- gestion de [illegible]
- gestion de syndics
- programmes médicaux
- modules
- exécutifs

Logiciel de base
- Système d'exploitation multi-utilisateur multi-tâches
- Langages évolués
  Basic commercial
  Basic interprété ou compilé
  COBOL
  FORTRAN
  PASCAL

[illegible] 8 000 *

pour un micro ordinateur avec deux disquettes 512 K octets écran-clavier professionnel
SETEC INFORMATIQUE c'est aussi une solide expérience de la conception et de la réalisation de systèmes

Prix publié en janvier 1980 [illegible]

L' INFORMATIQUE PROFESSIONNELLE À LA PORTÉE DU GRAND PUBLIC

SYSTEME X1: un matériel fiable, d'utilisation aisée, un BASIC très performant, des applications adaptées à vos besoins

APPLICATIONS

- Gestion des stocks
- Traitement de commandes
- Comptabilité
- Paie
- Echéanciers
- Traitement de textes
- Etc

SERVICE CLIENTELE

Un réseau de distributeurs complet est à votre service en tout point de la France

SOCIETE OCCITANE D'ELECTRONIQUE

31300 TOULOUSE

Formation continue à la micro-informatique

Nous proposons 3 possibilités

■ Journée d'initiation à la micro-informatique.

■ Stage de 1 semaine de programmation BASIC

■ Stage de 3 jours disquettes

de fichiers sur disquettes magnétiques

l'informatique douce

le SUPERMARCHE DES PROGRAMMES pour votre commodore

SCIENTIFIQUE ET GESTION

CHERCHONS distributeur sur toute la France

ASCRE-PETSOFT

EN BREF

Le marché européen en pleine croissance

Suivant une étude réalisée aux Etats-Unis, le marché européen des systèmes informatiques pour l'P.M.E. va atteindre le chiffre fantastique de 5 milliards de dollars en 1988.

Le marché estimé en 1978 à environ 1 milliard et demi de dollars, a progressé en 1979 de 400 millions.

Plus spectaculaire encore sera la progression du marché du logiciel. Estimé à 23 millions de dollars en 1978, il a progressé de 44 millions en 1979. Pour 1980, l'on prévoit une progression de 80 millions et pour 1988 un chiffre de 1,7 milliard.

LIVRES

[illegible] microprocessors and the 6800

Ron Bishop est le directeur d'enseignement technique du groupe Motorola Semiconductor. Sa parfaite connaissance des microprocesseurs et son habileté à rendre accessible et facilement compréhensible les sujets qu'il aborde font de son livre un ouvrage parfait pour usage personnel ou didactique.

Les textes sont rédigés pour les non-initiés aussi bien que pour ceux qui ont déjà certaines connaissances.

Son livre commence par un [illegible] de base les divers systèmes numériques et l'arithmétique digitale.

Puis, dans un chapitre intitulé « Les Micro-Ordinateurs », Que [illegible] Bishop [illegible] l'historique des ordinateurs, décrit brièvement [illegible] importantes, explique le RAM (Random Access Memory) et le ROM (Read [illegible] Memory) ainsi que les interfaces.

Le chapitre [illegible] ses méthodes de programmation [illegible] est général et s'applique indifféremment à n'importe quel microprocesseur disponible sur le marché.

[illegible] au chapitre [illegible] vont que [illegible] 6800 proprement dit. Il détaille toutes les adresses du 6800, décrit [illegible] chaque [illegible] qu'il [illegible] exemples [illegible] utilisation [illegible] les différents modes d'adressage. Il décrit les registres avant et après l'exécution de chaque instruction.

Les chapitres 9 et 10 feront la joie des amateurs de hardware car la masse d'informations est telle qu'elle pourrait permettre [illegible] d'un micro-ordinateur complet.

[illegible] contient toute une série de programmes qui vont des problèmes mathématiques au contrôle des [illegible].

Pour tous ceux qui s'intéressent au microprocesseur 6800, ce livre est indispensable car en plus [illegible] un excellent ouvrage [illegible].

HAYDEN BOOK C° Inc.
Rochelle Park, New Jersey
262 pages — [illegible] dollars 95

PS. — Ce livre comme tous ceux des Editions Hayden, peut être commandé directement en Angleterre à l'adresse suivante :
[illegible]
Butterworths
Borough Green Sevenoaks
Kent TN [illegible] 48 PH England

R. H.

LOGICIELS

Software Library

Ce volume [illegible] de la Librairie du Dr Daley comporte 50 programmes (disquettes ou cassettes au choix) dont le prix global vendu au détail [illegible] 400 dollars [illegible] obtenu maintenant au prix de 49 dollars 95 (sur cassette) et à 59 dollars 95 (sur disquette) [illegible] avec sa cassette ou sa disquette une documentation de 50 pages [illegible] dans un [illegible].

[illegible] que présente la variété des programmes : simulations scientifiques et sportives, problèmes élémentaires [illegible] divers quiz, etc., nous nous devons de signaler que les programmes du Dr Daley ont très bonne réputation sur le marché américain.

En effet, le Dr Daley est un professeur qui a 15 années [illegible] en programmation [illegible]
[illegible] Grove Avenue
Berrien Springs
[illegible]
U.S.A.

F. A.

RUN $ LIST

Abréviation des instructions BASIC

Nous avons [illegible] que le « ? » abréviation du mot « PRINT », lorsqu'il était listé [illegible] en toutes lettres.

En outre, nous savons également [illegible] BASIC du PET occupait 1 octet (compactage), que ce soit sous la forme « ? » ou « Print ».

Alors, dans l'écriture de nos programmes, pourquoi ne pas [illegible] abréviations pour toutes les instructions sans distinction ? C'est un coup de main à prendre et vous verrez qu'à la [illegible] une [illegible]ude.

En [illegible] un mot, on prend les 2 premières lettres du mot.

Exemple :
— pour LIST on prend Li
pour LOAD on prend LO

La seule différence est que la première lettre est tapée normalement tandis que la seconde doit être « shiftée », c'est-à-dire précédée par la touche « Shift ».

Pour revenir à l'exemple ci-dessus, nous tapons :
— pour LIST : L, touche shift I
pour LOAD : L, touche shift O

et naturellement, comme toujours, la touche « Return » lorsque notre [illegible] est terminée.

Lorsque vous exécuterez vos abréviations, ne soyez pas surpris de voir votre première lettre être suivie d'un graphique. C'est normal puisque nous sommes en « Mode graphique ».

Si vous ne voulez pas être dérouté, au moins les premiers temps, faites, avant de commencer votre programme en instruction directe :

POKE 59468,14

pour passer en « Mode minuscule ». Vos abréviations apparaîtront alors d'une façon plus claire. [illegible]
pour LIST Li
— pour LOAD Lo

Et quand vous listerez votre [illegible] LIST en toutes lettres et LOAD en toutes lettres.

Donc, pour tous les mots, cela ne doit poser aucun problème.

Cependant, il y a une exception et une seule, c'est le nombre [illegible] à utiliser pour certaines instructions dont les 2 premières sont identiques.

Par exemple, CLEAR et CLOSE qui tous deux comportent les 2 lettres identiques C [illegible].

Alors, pour les différencier, on prend les 2 premières lettres pour le **mot le plus court** et les 3 premières lettres pour **le mot le plus long**.

- Dans le cas de LET et LEFT$
  Le pour LET
  [illegible] pour LEFT$
- Dans le cas de RESTORE et RETURN
  Re pour RETURN
  REs pour RESTORE
- Dans le cas de STOP, STEP, STR$
  St pour STOP
  STe pour STEP
  STr pour STR$
- Dans le cas de GOTO et GOSUB
  Go pour GOTO
  GOs pour GOSUB
- Dans le cas de CLEAR et CLOSE
  Cl pour CLEAR
  CLo pour CLOSE

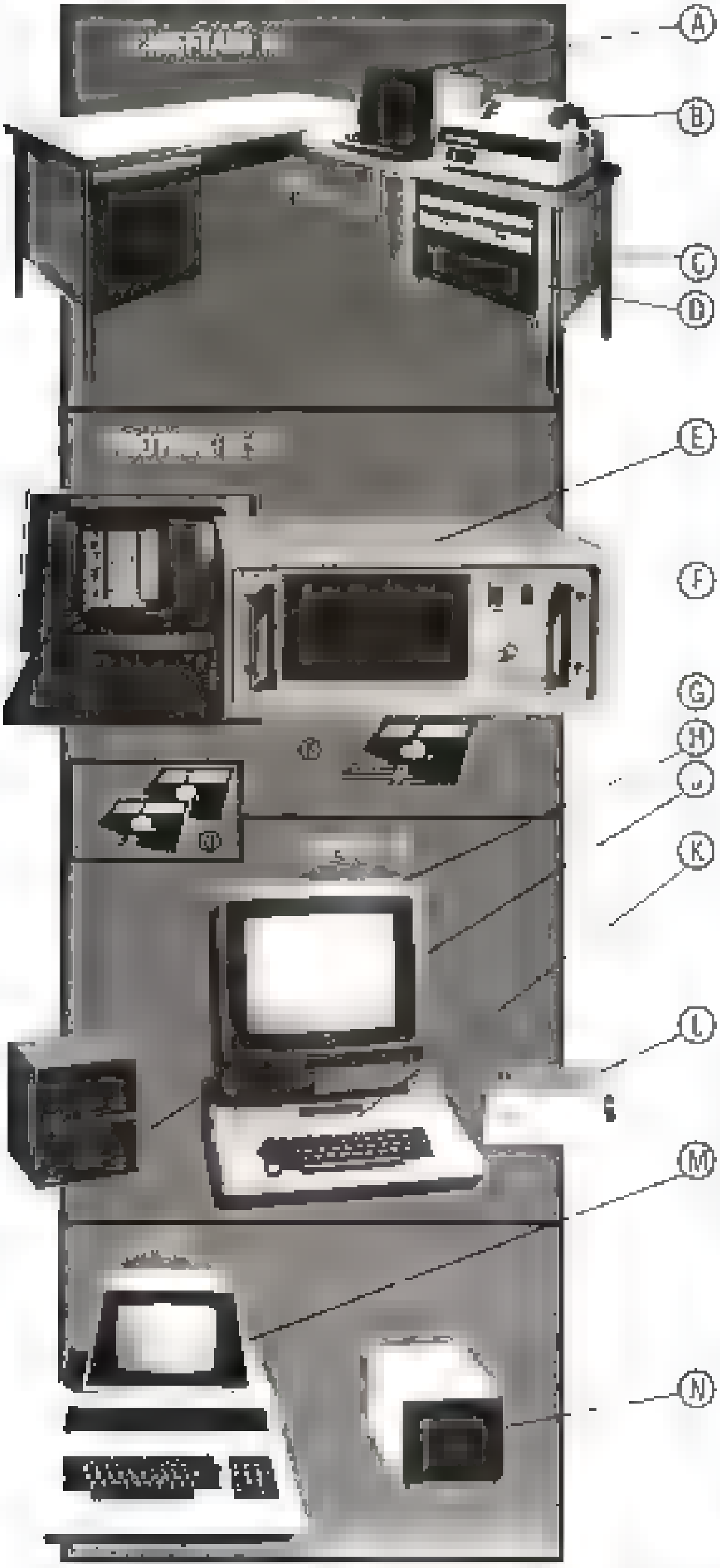
Pour taper l'abréviation des mots à 3 lettres, les 2 premières lettres sont tapées normalement et la 3e est shiftée. Ce qui donne :
— pour LEFT$: LE, touche shift F
— pour RESTORE : RE, touche shift S
pour STEP : ST, touche shift E
pour STR$: ST, touche shift R
pour GOSUB : GO, touche shift S
pour CLOSE : CL, touche shift O

Attention, si vous êtes en mode minuscule et que vous tapez Li (c'est-à-dire la 2e lettre en majuscule), l'ordinateur affichera :

? SYNTAX ERROR

E.A.

PENTA-SYSTEMES



CONSOLE TELEVIDEO 920 — TTC 6290 F

IMPRIMANTE — TTC 8730 F

IMPRIMANTE — TTC 12936 F

INTERFACE — **CENTRONIC**

BUREAU — TTC 2850 F

CHIEFTAIN — Floppy drive 8 pouces — 600 000 octets en ligne — TTC 32928 F

PROTEUS III E de PROTEUS INTERNATIONAL — MODEM — TTC 30575 F

TTC 34980

PREMIER SOFT « UTILISATEUR FINAL » — TTC 5644

LANGAGE PASCAL POUR APPLE II — TTC 3380 F

MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR — TTC 3880 F

MINI FLOPPY DRIVE APPLE II — TTC 4460 F

MINI FLOPPY DRIVE — TTC 3990 F

APPLE II BASIC 4 K — TTC 8345 F

APPLE II — BASIC 4 K — TTC 8345 F

APPLE SOFT — TTC 1460 F

Carte SECAM — TTC 1150 F

Extension 16 K supplémentaire — TTC 820

IMPRIMANTE TREND COM

40 ... interface APPLE — TTC 3645

40 ... PET — TTC 3695 F

40 ... RS 40 — TTC 3720 F

40 ... RS 232 — TTC 3880 F

PET 2001

BASIC ... — TTC 6640 F

PET 2001-N — TTC 7110 F

Extension RAM « EXPANDAPET » 16 K — TTC 3859 F

Extension RAM « EXPANDAPET » 32 K — TTC 4493

PET 2016 3032 — CBM 16 K TTC 8170 F

NOUVEAUX MODELES!! — CBM 32 K TTC 9930 F

COMPUTHINK 400 K et 800 K

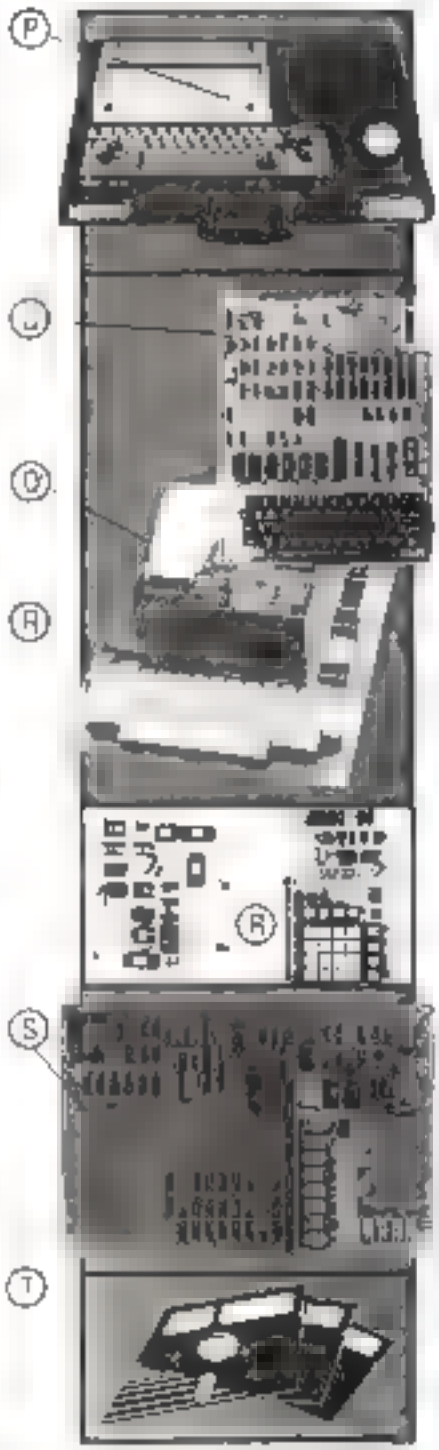
400 K pour PET 2001 — 12210

800 K pour PET 2016/32 — TTC 11 990

* Démonstration et vente

5 RJE MAUR CE-BOURDET

SYSTEMES-SUITE



16290F

2800F

3796F

2879F

3134F

940 F

790 F

1912F

980F

1584F

1260F

1820F

2495F

1152F

495F

11935F

15610F

14935F

19910F

SUPER IMPRIMANTE «OKI 5200»

CHEZ

PENTA 16

80 colonnes
Papier normal
Entraînement par friction ou tracteurs
200 bauds
Interface compatible Centronic
Gérée par microprocesseur

4800 F

Cadeau

Pour toute commande globale de votre système micro-informatique, d'une valeur supérieure à 10 000 F, nous vous offrons gratuitement un logiciel de votre choix.

CRÉDIT PAR CORRESPONDANCE

Pour toute commande globale de votre système micro-informatique, d'une valeur supérieure à 10 000 F, nous vous offrons gratuitement un logiciel de votre choix.

Dans le cadre de notre service de location, le matériel vendu est garanti 6 mois pièces et main-d'œuvre.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

TÉLÉPHONEZ ou ÉCRIVEZ

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS
Tél. 336.25.05

Joignez le bon de commande à votre règlement (chèque bancaire ou C.C.P.) ou à votre demande d'ouverture de crédit. Nous acceptons également les règlements par carte bancaire.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
VENTE AU MAGASIN

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS Tél. 336.25.05
Métro : Gobelins

DÉPANNAGE SUR SITE OU VICHU
VENTE AU MAGASIN

PENTA 16

5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS Tél. : 524 23 16
Bus 70-72 Arrêt Maison de l'ORTF Métro : Charles Michels

applications industrielles des microprocesseurs

études et réalisations

d'apres cahier des charges

Automatismes informatisés basés sur 6800

- Traitement de grandeurs physiques
- Etudes de fonctionnements séquentiels

Support d'un bureau d'études industrielles

SOMETO Ingénierie
Rue Pierre Grange
Z.I. de la Pointe
94120 FONTENAY S/BOIS

Renseignements pour devis et inscriptions
Tél. 877.96.00

seminaires de formation

permettant à tout responsable technique, ingenieur et technicien la resolution de problèmes d'automatismes par l'utilisation des microprocesseurs

1re journée

Notions de calcul binaire
Présentation de l'unite centrale

2e journée

Jeu d'instructions du microprocesseur

3e journee

Description détaillée des interfaces séries et parallèles

4e journée

Notions de programmation
Exemples d'applications

N.B. Stages dispensés dans le cadre de la formation permanente

Pour plus de renseignements, cerclez ...

NE RATEZ PAS LE BUS.

CHOISISSEZ UN SYSTEME PEDAGOGIQUE
SOUPLE,
-PUISSANT,
-EVOLUTIF.

CEDITEL

NOUS TRAITONS DE

bascules
compteurs
registres
memoires
multiplexeurs
codeurs
circuits de calculs
introduction à la logique programmée
unite centrale
les adressages
les périphériques
etc

sans oublier

le lineaire
traitement de signal
acquisition de donnés
etc

680 illustrations

LE « HARDWARE » A VOTRE PORTEE! -
TOUT EST FOURNI

pupitre alimentations et tests
affichage multiplexé
diodes d'état
cartes ...
circuits logiques
linéaires
composants annexes et d'interface
manuel de 320 pages en français

950 frs

bon de commande à retourner à ceditel bp 9 30410 molieres tel 66.25.18.94
nom prénom age
profession
adresse

... SP3 ...

Pour plus de renseignements, cerclez ...

Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financements

[illegible]

[illegible] article sur l'analyse de la rentabi[illegible] [illegible] a retenu toute mon atten[illegible] [illegible]

[illegible]

ment [illegible] doit encore y mettre 7000 F et en fin [illegible] 9000 F [illegible] bout de 1000 F.

[illegible]

$$[illegible] \quad 100 \quad \frac{7000}{1 + TRE} + \frac{9000}{1 + TR}$$

Elle ne possède cette fois qu'une seule racine réelle qui est d'ailleurs [illegible] qui veut dire que si l'investisseur peut [illegible] qui revient au même [illegible] s'était abstenu dans ce projet. Pour [illegible]

[illegible] ture me paraît également étrange. Dans [illegible]

[illegible] Remarquons [illegible]

	Flux financier	Encaisse	Investissements nécessaires	Encaisse corrigée	Flux financier global d'investissement
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	+ 6 500	+ 5500		6 500	
[illegible]	[illegible] 13 000	[illegible]	7000	0	7000
[illegible]	+ [illegible]	+ [illegible]		9 [illegible]	+ 900[illegible]
					+ [illegible]000

[illegible] flux financier [illegible]

[illegible] encaisse [illegible]

[illegible] **investissements** [illegible]

[illegible] **encaisse corrigée** [illegible]

[illegible] **flux financier d'investissement** [illegible]

[illegible] du livret (6,5 %) et du taux [illegible] un taux d'inflation plus vraisemblable.

[illegible] un [illegible] (si on le peut) tant que [illegible] [illegible] figure [illegible] gement pratique pour le projet [illegible]

[illegible]

J. P. Van DORMAEL
Temse, Belgique

[illegible] plaisir que [illegible] la remarque [illegible] formulée [illegible] qu'il a porté à notre article.

Cependant [illegible]

[illegible] la plupart des investissements [illegible] d'une entreprise [illegible] qu'une seule racine réelle.

Mais dans [illegible] article (Micro-Systèmes n° 6, pp. 65-[illegible]) [illegible] dence. Les projets que nous avons [illegible] TR [illegible] l'aide du programme réalisé sur la TI-59.

[illegible] conseil[illegible] marketing [illegible] que certains de nos [illegible] TRE [illegible] comme [illegible] optimisation de la gestion de [illegible] le cas de l'épargne-logement [illegible] 1979 que des produits bancaires tels que les

[illegible] bien des projets [illegible]

3° Certes, il peut paraître para[illegible] [illegible]

Nous avons donc deux taux :
[illegible] le taux de rendement du projet d'investissement (TPI),
[illegible] ment (TPF),
[illegible]

À [illegible] avons choisis on pourrait être surpris par la grandeur du taux d'inflation retenu comme solution. Cela ne relève absolument pas de la fantaisie : il suffit d'interroger nos contemporains brésiliens et argentins qui, ces dernières années, ont connu des taux d'inflation parfois supérieurs à 100 % !

D'autre part, qui n'a pas entendu [illegible] République de Weimar, en 1930 [illegible]

[illegible] tion du tableau que nous soumet notre lecteur : ainsi, dans sa dernière [illegible]

[illegible]

Gary BAUMGARTNER
Jean-Marie PETITGAND

Micro-ordinateur ou mini-ordinateur ?

[illegible]

[illegible]
59000 [illegible]ille

C'est une question assez délicate que vous nous posez là ! En effet, il [illegible] qui permette réellement de les différencier.

[illegible] des différences [illegible]

- **Le domaine d'application** : Utilisé au départ pour des applications d'automatisation de processus industriels ou comme terminal intelligent, le micro-ordinateur a vu depuis le développement important du logiciel son domaine d'activité s'étendre à la gestion. De par ce fait, il gagne de plus en plus de terrain dans les [illegible] professionnels de saisie de données [illegible] gestion [illegible]
- **Le prix** : [illegible] significative. Cela n'empêche pas certains micros de haut de gamme d'être aussi chers que des minis.
- **La technologie** : [illegible]
- **La capacité mémoire** : Ce point [illegible] certains micropr[illegible] mémoire très importante.
- **La vitesse de traitement** : [illegible] l'emploi des mini[illegible] vitesse de calcul étant [illegible] micro-ordinateurs.
- **Les processeurs arithmétiques câblés** : [illegible] Mais de plus en plus des [illegible] arithmétiques [illegible] conjointement aux microprocesseurs.
- **L'affichage** : [illegible] l'apanage des micro-ordinateurs.

Il serait [illegible] cas des généralités. Pour cette raison nous nous garderons bien de vous donner une définition académique de chacune de ces deux catégories de matériels.

Toutefois, le débat est ouvert et si certains de nos lecteurs ont pu définir avec suffisamment de précisions la différence entre micro-ordinateurs et mini-ordinateurs [illegible]

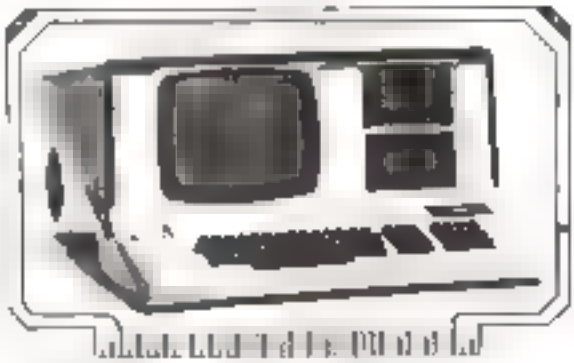
Errare humanum est...

Désirant réaliser l'interface de puissance décrit dans votre numéro 9, je me [illegible]

[illegible]
[illegible] Toulouse

[illegible] un numéro [illegible] exacte de ce composant [illegible] dans la réalisation [illegible] de puissance.

Pour vos applications industrielles Le micro ordinateur français X 1*



- Microprocesseur 6800
- Disquettes 5" 8" et disques durs
- Ecran informatique 1 920 caractères
- Clavier AZERTY (option lettres accentuées)
- Bac à 20 cartes

Tél. 00 [illegible]

Un ensemble de cartes format Exorciser*

- C.P.U. 6800
- 8 K statiques
- 16 K dynamiques
- 16 K REPROM
- I EEE 488
- Carte horloge

Périphériques

- Imprimantes à roue
- Imprimantes à aiguilles
- Console de visualisation
- Perforateur lecteur

MICROMATIQUE
Europe s.a. 82/84 Bd des Batignolles 75017 Paris tel. 387 59 79 +

Pour plus de renseignements sur la référence 4 du service lecteurs

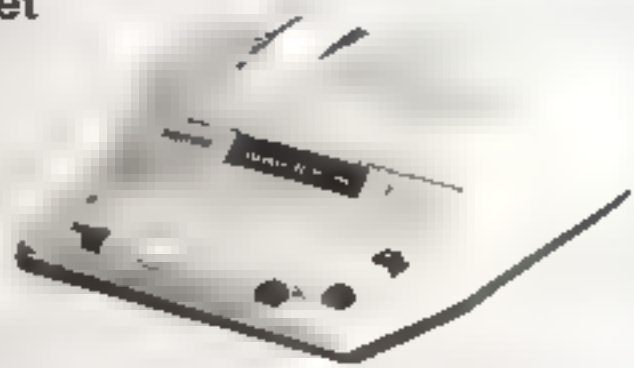
SIEMENS

Fanas de la micro-informatique, réjouissez-vous!

Voici le micro-ordinateur complet le plus économique du marché: le PC 100 de Siemens

L'appareil est livré prêt à fonctionner en BASIC
Les utilisations sont particulièrement variées
enseignement, gestion commande de processus,
ordinateur domestique, jeux
En outre, les manuels d'utilisation sont en français
Documentation et liste des distributeurs
sur simple demande à Siemens S.A.,
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829

Siemens S.A. B.P. 109 93203 St-Denis cedex 1



PC 100 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de renseignements sur la référence 4 du Service lecteurs

SIVEA S.A. Département Micro Informatique

20, rue de Leningrad 75008 Paris France

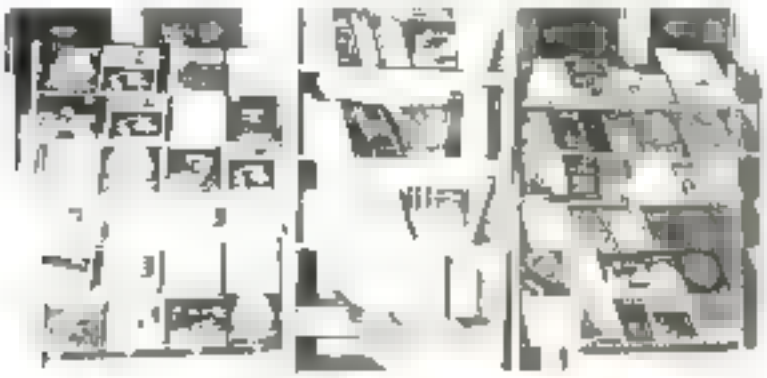
Librairie Matériels Logiciels

Tél. 522.70.68
METRO
Place Clichy, Europe, Liège

CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE

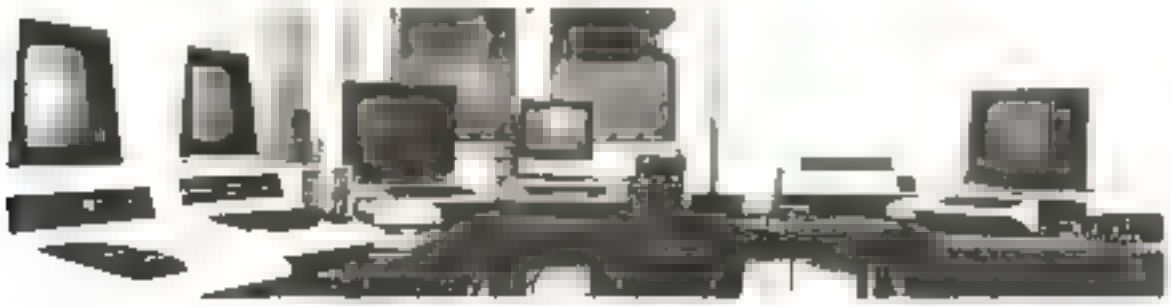
CREDIT LEASING VENTE PAR CORRESPONDANCE

APPLE II, PET, TRS 80



VENEZ ESSAYER LES MICRO ORDINATEURS

- APPLE II
- PET et CBM
- TRS 80



LE PLUS GRAND CHOIX
DE LOGICIELS DES CENTAINES
DE PROGRAMMES EN STOCK

PROFESSIONNELS

APPLE II

TRS 80

JEUX

Pour APPLE II, PET, TRS 80

BON A REMPLIR ET A RENVOYER A S.I.V.E.A.

Nom

Adresse

Code Postal

Le langage de programmation PASCAL

PASCAL appartient à une nouvelle classe de langages qui privilégient la gestion des données et permettent au programmeur de s'en occuper plus efficacement. Dans ce domaine PASCAL a repris un certain nombre d'idées de C. B. L. de PL [illegible]

Ce livre s'adresse aux personnes qui désirent acquérir rapidement la connaissance de ce langage.

L'auteur a fait une présentation aussi proche que possible du standard défini par N. WIRTH, dans son « Pascal Report ». Toutefois ce livre servant de support au cours enseigné à l'École Nationale Supérieure des Télécommunications, il y a inclus les quelques particularités ou extensions présentes dans le compilateur de l'ordinateur CII 10 S 80.

Par P. Kruchten, 104 pages, 15,4 x 22, broché : 48 F. Collection « Pratique de l'informatique ».
Éditions Eyrolles
61, bd St-Germain
75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Contribution à l'optimisation de la gestion de patrimoine Le cas de l'Épargne-Logement.

L'objet de cet ouvrage est d'apporter une contribution à l'analyse ainsi qu'à l'optimisation de la rentabilité des projets d'investissement et de financement dans le cadre de la gestion de patrimoine. En période tant en période de stabilité que d'instabilité du pouvoir d'achat de la monnaie.

Les résultats obtenus, à l'aide des techniques d'optimisation mises en œuvre, vont à l'encontre de bon nombre d'idées reçues. Ils démontrent par exemple, le caractère erroné des conseils prodigués par certains spécialistes (banque, revues spécialisées en gestion de patrimoine) et des croyances qui font, de tous les épargnants, d'éternelles victimes de l'inflation.

Au sommaire : L'optimisation du PEL : projet de financement. Formulation et caractéristiques du modèle. Le programme « Fortran » d'optimisation de la valeur actuelle du PEL. Taux seuils d'érosion monétaire admissible. Pourquoi les souscripteurs bénéficient-ils de l'inflation. Comment tirer le plus grand profit de la dépréciation monétaire.

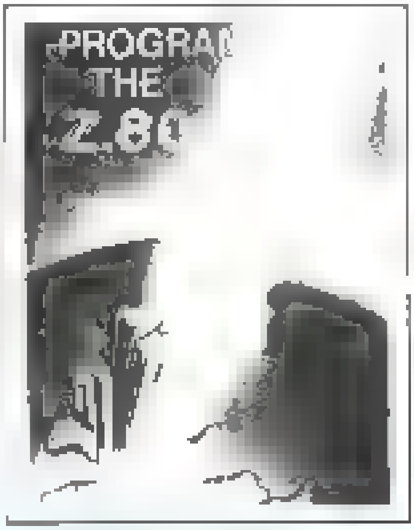
J.-M. Petitgand est l'auteur de nombreux articles publiés dans [illegible] le financement.

Contribution à la gestion de patrimoine
J.-M. Petitgand
133, rue de Curtale
78170 [illegible]

Pour plus d'informations [illegible]

Programming the Z 80

Cet ouvrage consacré à la programmation du microprocesseur Z 80 contient une description de toutes les instructions du Z 80 et de ses opérations internes.



Comme tel, il peut être utilisé en introduction à la programmation depuis les concepts de base jusqu'aux manipulations de données.

Le lecteur suivra les techniques d'adressage et systèmes d'entrées/sorties. Ceci est indispensable pour programmer effectivement au niveau machine dans le monde des microprocesseurs.

Sybex. Rodnay Zaks
625 pages, 200 illustrations, 14 x 21,5 cm. Référence : C 280.

Pour plus d'informations cerclez 3

Catalogue Rockwell

Rockwell publie un catalogue de données de près de 200 pages sur ses [illegible] NMOS, cartes d'évaluation et systèmes de développement, mémoires NMOS, PMOS, CMOS, modules Micro-[illegible] bulles, composants pour télécommunications.

Cet ouvrage est disponible en France chez System-Contact, au prix de 45 F TTC ainsi qu'auprès de ses distributeurs.

System-Contact
1, place de la Balance, Silic 473
94613 Rungis Cedex
Tél. : 1 687 12.58.

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Formation

GPS organise deux séminaires de formation aux microprocesseurs et à l'informatique de gestion.

La formation « microprocesseur » s'adresse aux ingénieurs et techniciens non informaticiens.

Le programme de ce séminaire comporte la description d'un micro-ordinateur, le processeur, le bus, les [illegible]

Le séminaire s'accompagne de la fourniture d'une carte TMS 990/189 avec assembleur 9900. Cette carte est conservée par les participants.

La formation à la micro-informatique de gestion s'adresse aux cadres des entreprises désirant s'initier à la mise en œuvre des applications de gestion sur micro-ordinateur.

Au programme : présentation d'un micro-ordinateur, apprentissage du BASIC sur TRS 80 Level II, analyse des performances des micro-ordinateurs et de leurs logiciels.

Ce séminaire s'accompagne de la fourniture du TRS 80 Niveau I conservé par le participant.

GPS
181, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36

Pour plus d'informations cerclez 5

Formation à la micro-informatique

[illegible] Université des Sciences et Techniques de Lille et le C.U.E.E.P. organisent des stages consacrés à la micro-informatique industrielle ou de gestion. Parmi les formations programmées en 1980, nous pouvons noter :

- **MI2 Automates programmables et Grafcet** : cahier des charges, méthodes de synthèse, implantation sur A.P., durée 40 h, à partir du 6 mars 1980.
- **MI1 Initiation à la micro-informatique de gestion**, durée 48 h, à partir du 3 mars 1980.

C.U.E.E.P., département informatique
Université de Lille 1, Bât. 4 de Fruneno,
59655 Villeneuve-d'Ascq Cedex.
Tél. : (20) 91.92.22, poste 29.83

Pour plus d'informations cercle [illegible]

« Pratique des ordinateurs de table »

L'objectif de ce séminaire est de permettre aux participants de se faire une opinion personnelle sur les possibilités d'emploi des « ordinateurs de table ».

[illegible] conçus pour l'usage individuel du grand public.

Ce séminaire ne nécessite aucune [illegible] pour des non-informaticiens.

Au programme : « L'outil et le langage », « Le traitement de textes » [illegible] interactivité.

École nationale supérieure des Mines de Paris
60, bd St-Michel, 75006 Paris.
Tél. : 329.21.05 (p. 342).

Pour plus d'informations cercle [illegible]

Séminaires d'information I.T.T.

Pendant le Salon des composants, I.T.T. Semiconductors organise, à les jeudi 27 et vendredi 28 mars, des séminaires destinés à mettre en évidence les possibilités du micro-ordinateur 4 bits mono-chip SAA 6000.

Ces séminaires seront en français.

Le SAA 6000 offre l'avantage d'une faible consommation (15 à 45 micro-ampères) et est capable de commander directement un afficheur LCD 8 digits. Programmé par masque, il est conçu pour les applications de grandes séries.

Ces séminaires seront gratuits, une carte d'inscription devra cependant être demandée par courrier à :

I.T.T. Semiconductors
1, avenue Louis-Pasteur
92220 Bagneux.

Pour plus d'informations cercle [illegible]

Séminaires d'initiation

Le mouvement Jeunes-Science et l'Institut supérieur d'Électronique du Nord organisent à Dunkerque un séminaire d'initiation à la micro-informatique au cours des vacances de Pâques 1980 : du lundi 7 avril à 14 heures au samedi 12 avril à 12 heures.

Trois thèmes distincts seront offerts aux participants [illegible]

1. Initiation aux microprocesseurs et aux micro-ordinateurs.
2. Les capteurs logiques et le comptage avec microprocesseurs.
3. Les capteurs analogiques et la conversion analogique/digitale.

Le nombre de participants est limité à 16 personnes par activité. Les frais d'inscription au séminaire s'élèvent à 480 F par personne pour la [illegible] hébergement, la documentation et les repas du lundi soir au samedi matin.

Séminaire Micro-Électronique
Jeunes-Science Dunkerque
B.P. 1501
59383 Dunkerque Cedex.

Pour plus d'informations cercle 9

Salon des composants

Le 23e Salon international des Composants Électroniques se tiendra du jeudi 27 mars au mercredi 2 avril 1980 au Parc des Expositions de la porte de Versailles à Paris. Il sera fermé le dimanche 30 mars.

Rappelons qu'en 1979, le Salon groupait 1 083 exposants directs de 31 pays ; 90 962 cartes permanentes ont été délivrées aux visiteurs identifiés de 93 pays dont 10 228 professionnels étrangers.

S.D.S.A.
20, rue Hamelin, 75116 Paris.

Pour plus d'informations cercle 10

« Hobby Computer Group »

[illegible] club des utilisateurs du TRS-80, totalement indépendant de la firme Tandy, sous [illegible]

Ce club se propose de promouvoir et de développer l'informatique en vue de la rendre accessible à tous, que ce soit pour les loisirs ou à des fins [illegible]

Il possède déjà une imposante bibliothèque de logiciels qui couvre différents centres d'intérêts des membres : outils systèmes, jeux, pour les affaires.

Hobby Computer Group
Jacques Peten
36, rue de Florence, 36
1050 Bruxelles

Pour plus d'informations cercle [illegible]

Club de Micro-Informatique d'Angers

L'Association Micro-Informatique Angevine (AMIA) a ouvert ses portes le 7 janvier 1980.

Ce club est ouvert au plus vaste public : scolaires, étudiants, amateurs, [illegible] professeurs et des spécialistes [illegible]

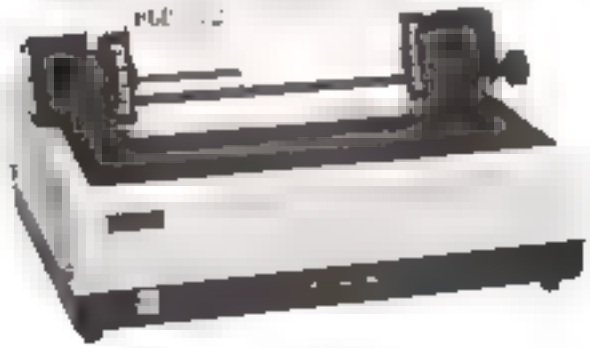
Les objectifs du club sont de :
— réunir des organismes concernés ;
— offrir le maximum de services et créer des ateliers ;
— offrir aux membres la possibilité de suivre à des tarifs réduits des cours de formation.

Pour tous renseignements :

AMIA
22, rue Lenepveu
49000 Angers.

Pour plus d'informations cercle [illegible]

SI VOUS PENSEZ SYSTEMES



l'imprimante EPSON TX80
possède trois atouts :

- SA ROBUSTESSE
- SON PRIX
- SES CARACTÉRISTIQUES

80 lignes par minute
80 caractères lignes (40 en double largeur)
Impression à aiguilles en matrice 5 x 7
50 caractères par seconde
96 caractères ASCII et graphiques

Entraînement du papier par picots ou friction
Ruban encreur nylon
Nombre de copies 2 originaux + 1 copie
Durée de vie de la tête 100 x 10⁶ caractères
4 positions de caractères

interface

Compatible centronics mode parallèle

options

interface PET 2001
interface TRS 80
interface APPLE II
interface série (RS232C ou 20 mA) 300 à 9 600 BPS

venez à neuilly !

73, Av. Charles de Gaulle
Bp 145 - 92202 Neuilly-s/-Seine
Téléphone 747.11.01 - Telex 611985

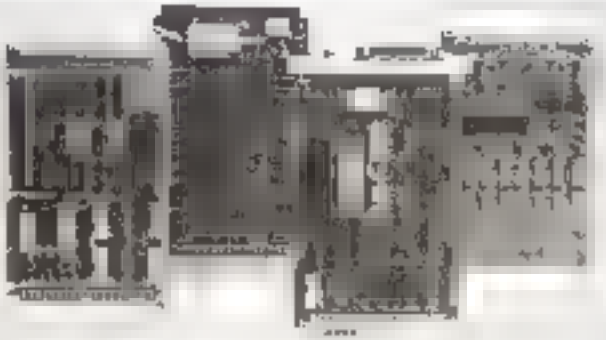
rtf RADIO TELEVISION FRANÇAISE

Pour de plus amples renseignements, écrire à micro-systèmes

SIEMENS

Choisissez votre carte!

Fanas de la micro-informatique, Siemens vous propose un concept souple de 28 cartes différentes avec convertisseur AD, DA, isolation opto, DMA et extension quasi illimitée. De plus, les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 poste 2829.



Siemens S.A. B.P. 109 93203 St-Denis cedex 1

Carte SMP 80 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de renseignements, écrire à micro-systèmes

INNOVATION SCIENTIFIQUE et RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES

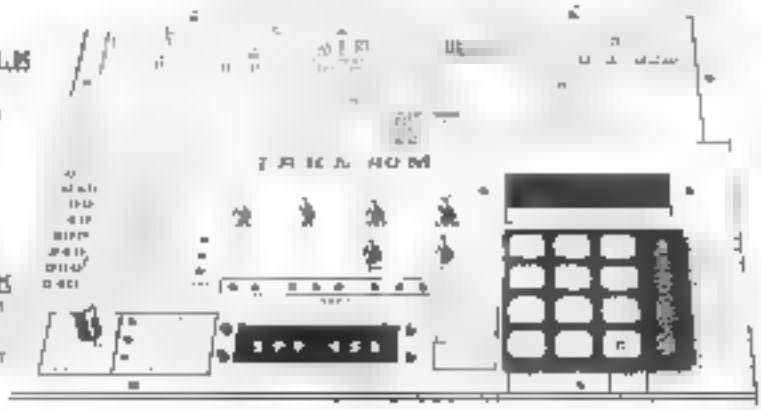
00-62 rue d'Hauteville 750 0 PARIS Tél [illegible]

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

- Intégration de microprocesseur (bloc et modèle)
- Automatisation de contrôle
- [illegible]
- [illegible]
- Développement de cartes électroniques

BOUTIQUE À ORDINATEURS

- Apple II 4 300 F HT
- [illegible]
- PET [illegible] HT
- Vente à démonstration
- Développement du logiciel adapté à vos problèmes



I.S.R.E. 80

Réalisé autour d'un [illegible]

- [illegible] PRISM
- [illegible] RAM
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible] 48 lignes
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Prix [illegible]

I.S.R.E. 80 MICROORDINATEUR FRANÇAIS

Ce matériel est le support d'un cours en Français de plus de 500 pages comprenant 4 grands chapitres : Electronique, Logique, Programmation, T.P.

[illegible]

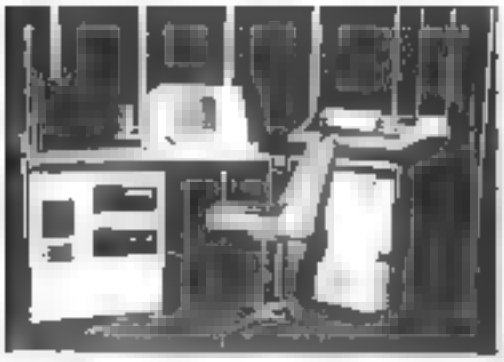
JUNTTOR INFORMATIQUE SA
[illegible]

SARDECO INFORMATIQUE SA
[illegible]

IMB INTERNATIONAL MARKETING SERVICE
[illegible]

INSAT

COMPUTER SERVICES · ANALYSE · PROGRAMMATION · ORGANISATION · CONSEILS



- 6 modèles disponibles
- Extensions
  de 640 K à 20 Mio bytes
- station K7
  choix d'imprimantes

LOGICIELS DISPONIBLES

- compta générale
- facturation
  - automatique
  - manuelle
- stocks
- notaires
- traitement de textes
- garages

PRIX INSAT 100L
+ Logiciel comptabilité

CLES EN MAIN

F F 65 000 H T

coupon réponse à retourner aux adresses ci dessus

Nom
Société
Adresse

Tél.

[illegible]

Un nouveau micro-ordinateur à usage personnel le HP 85

La société Hewlett-Packard lance aujourd'hui son premier ordinateur professionnel personnel de faible coût, autonome et disposant des possibilités graphiques interactives intégrées.

Le HP-85 réunit un processeur central, un clavier, une machine à écrire, un écran de visualisation, une imprimante, une unité à cartouche de bande magnétique et un jeu d'instructions graphiques, dans un système compact de la taille d'une machine à écrire. Le langage de programmation BASIC facilite l'utilisation de ce nouveau système pour ceux qui n'ont pas d'expérience préalable en programmation. Un bloc numérique de 20 touches simplifie introduction des données et exécution de calculs arithmétiques.

Le HP-85 a été conçu pour une utilisation individuelle. Il s'adresse particulièrement aux professionnels [illegible] les ingénieurs, les chercheurs, le [illegible] les enseignants [illegible]

[illegible] modules d'interface optionnels qui lui confèrent une grande puissance pour l'acquisition de données et le [illegible] Ces modules offrent à l'utilisateur la possibilité de perfectionner son système avec des lecteurs, imprimantes [illegible] disques souples et autres périphériques.

Le prix du HP 85 est actuellement [illegible]

Hewlett-Packard
Z.I. Courtaboeuf B.P. 70
91401 Orsay Cedex Tél. 907 78 25

Tektronix 8002

Tektronix offre à ses clients les outils logiciels et matériels nécessaires aux utilisateurs pour le développement autour des microprocesseurs 16 bits.

Ces outils apparaissent dès le deuxième trimestre 1980 pour le 8086 NTEL et le Z8000 Z LOG et au troisième trimestre de cette même année pour le 68000 de Motorola.

Le système 8002 qui gratuit déjà [illegible] pourra ainsi supporter les deux [illegible] les plus [illegible] et pourra plus de 20 microprocesseurs issus de plus de trois sources différentes.

Tektronix
ZI de Courtaboeuf av. du Canada
B.P. 13
91401 Orsay

Système mini floppy disk

Le M [illegible] stockage magnétique destiné à être [illegible] au Bus MOTOROLA. Il comprend l'unité de stockage proprement dite [illegible] lecteurs de disques souples de format réduit (5 1/4 pouces). Cette unité est [illegible] une carte coupleur.

L'ensemble permet un stockage [illegible] lecteurs 8 pouces, sans modification. La capacité de base formatée est de 512 k octets, mais peut être portée à Mega octets par la simple adjonction d'une seconde unité qui sera supportée par la même carte coupleur.

S.A.T
15 et 17, bd Bourepos
31008 Toulouse Cedex
Tél. (61) 62 11 33

Terminal alphanumérique et graphique

La console de visualisation ADM 3A de Lear Siegler peut maintenant être équipée d'une option graphique éco-

nomique qui ... les possibilités graphiques habituelles.

La résolution est de 512 x 250 points. Construite autour du Z80A, la carte rétrographique fonctionne en trois modes programmables :

— le mode alphanumérique qui permet le fonctionnement normal ;

— le mode vecteur qui permet le tracé d'un vecteur entre deux coordonnées X, Y entrées successivement ;

— le mode point par point qui affiche chaque point X, Y. L'effaçage de l'écran peut être sélectif.

La console de visualisation ... à partir de ... F 4,90 ... le prix de la carte seule est de F 8 640.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers
92200 Neuilly-sur-Seine

Pour plus d'informations ...

Micro-ordinateur Numeridex

Sintodis distribue le micro-ordinateur Numeridex dont l'unité centrale est un microprocesseur Z 80 A (4 MHz).

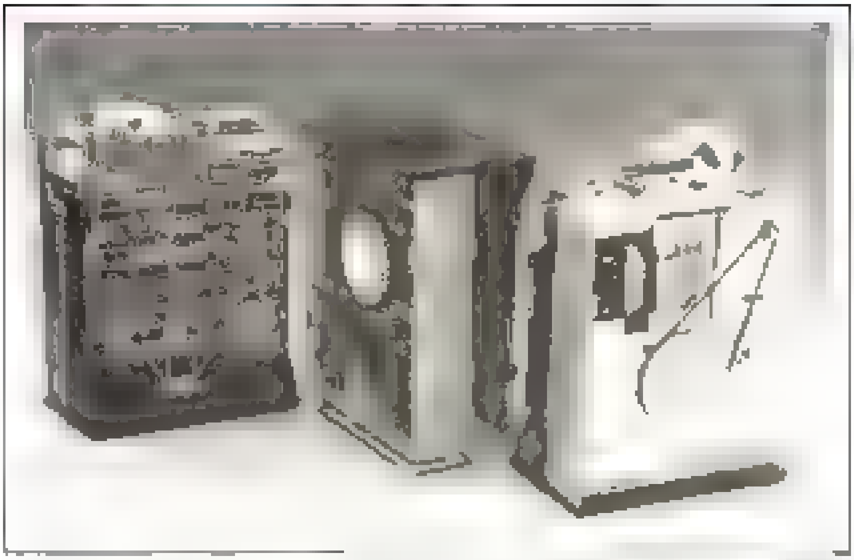
Ce micro-ordinateur comprend un écran 30 lignes de 80 caractères, un clavier avec touches alphanumériques et numériques séparées et touches de contrôle, une mémoire RAM de 48 K octets extensible et une unité de deux disques souples compatibles IBM 3740 d'une capacité totale d'un million d'octets.

Ce micro-ordinateur fonctionne avec le moniteur CP/M supportant Basic, Fortran, Cobol et Pascal.

Le Numeridex, sans langage évolué, est vendu en OEM au prix unitaire de 38 000 F H.T.

Sintodis
22, rue Charcot
75013 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 17



Unités de mini disquettes double face

Le modèle TM ... de ... Magnetics est une unité de stockage magnétique compact qui utilise ... mini disquette de 5,25 pouces. Sa capacité de stockage est de ... 25 mégabits par mini disquette en ... par face ... chaque piste peut stocker 25 K-bits sans mise au format en simple densité et la vitesse de transfert est de 125 K-bits par seconde.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers
92200 Neuilly-sur-Seine
Tél. : 747-47-...

Pour plus d'informations ...

Valise universelle de maintenance

Tekelec Airtronic distribue une valise universelle de maintenance et de mise au point pour les applications à base de microprocesseurs 8 bits.

Cet outil, appelé Micmain est un produit de conception française.

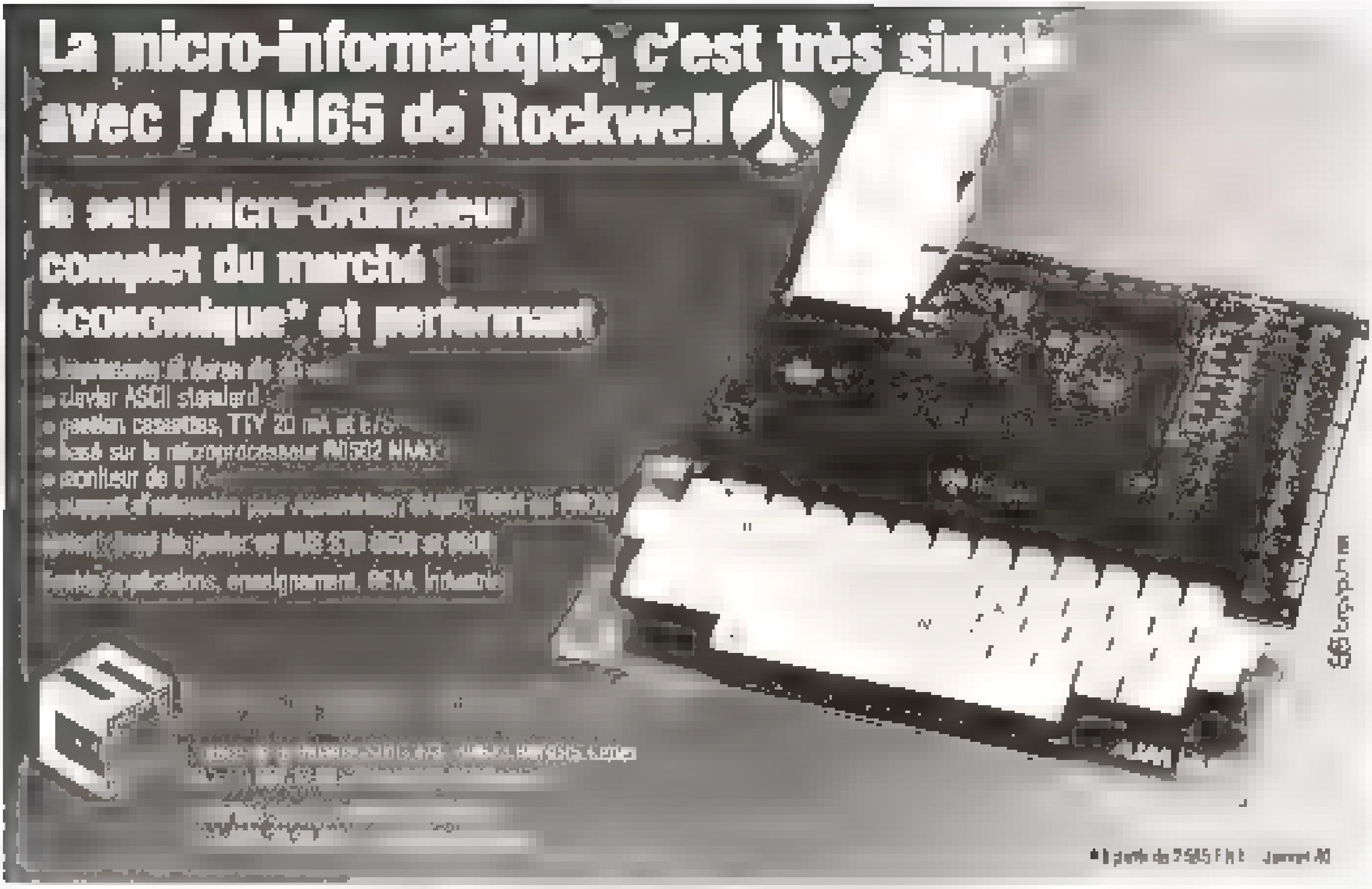
Présenté dans une valise structurée ..., ce système permet d'émuler les microprocesseurs 8080, 8085, ..., 6800, 6802, 6809, Z 80, 1802, etc.

La valise Micmain comporte les éléments caractéristiques suivants : alimentation à découpage, visualisation des données, des adresses et des états, programmation des PROM's et REPROM's les plus populaires, interface série asynchrone, moniteur interactif de test.

A toutes ces performances s'ajoute la possibilité de dialogue entre le système Micmain et son utilisateur. ..., un terminal d'ordinateur ... comprenant un clavier alphanumérique ...

Tekelec
Cité des Bruyères
rue Carle-Vernet, B.P. 2
92310 Sèvres. Tél. : 534.75.35

Pour plus d'informations ...



SIEMENS

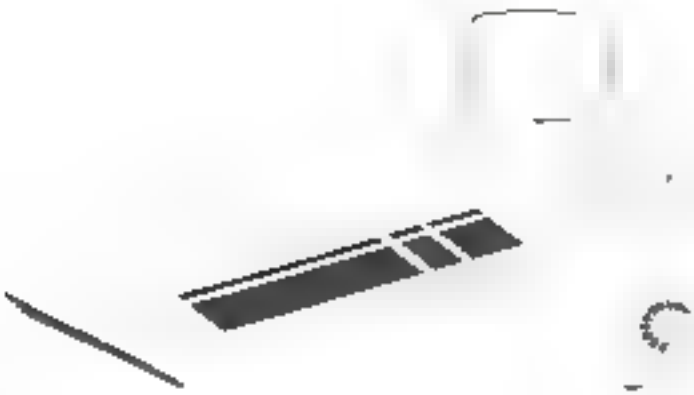
Développez vos systèmes !

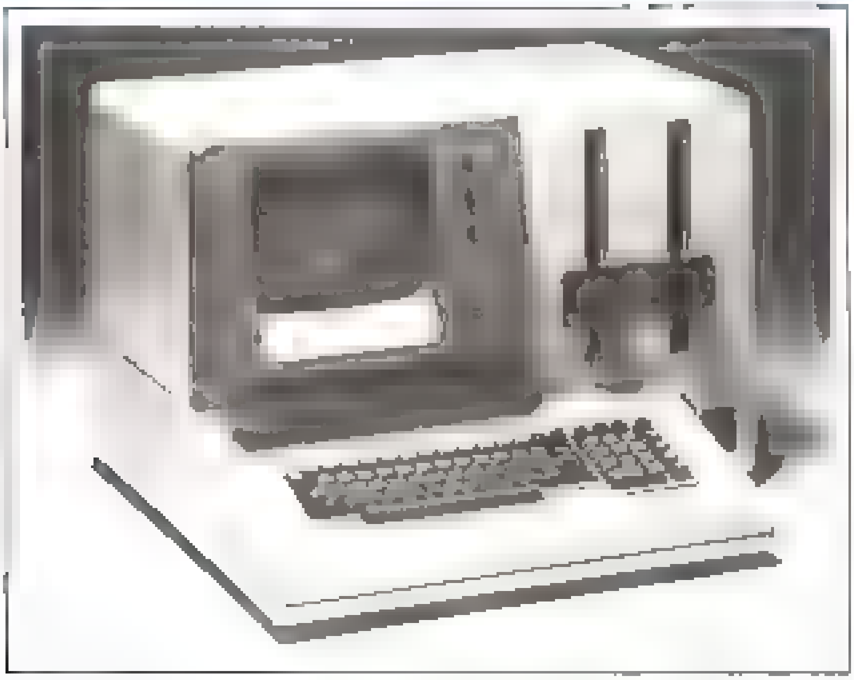
Fanas de la micro-informatique, développez avec Siemens vos systèmes micro-processeurs simples. Et nos manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 poste 2829

MOCS/SKC 85 de Siemens

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.





L'ordinateur Compact IBM 5120

Le 9 février 1980, IBM France annonçait l'ordinateur compact IBM 5120, le moins cher des systèmes commercialisés par IBM à ce jour.

Ce nouveau [illegible] est [illegible] autour d'un ordinateur de dimensions voisines de celles d'une machine à écrire et dont la puissance est celle d'un équipement qui il y a vingt ans aurait pesé une tonne et occupé plus de 50 m² au sol.

Une configuration incluant une unité centrale de 32 K octets de mémoire, une capacité de 2,4 millions de caractères sur minidisques, une imprimante dont la vitesse d'impression [illegible] atteindre 120 caractères par seconde, et fonctionnant en langage BASIC est offerte à l'achat pour 72 29[illegible] F hors taxes.

Le 5120 comprend, intégrés en une seule unité, un écran de 2[illegible] cm pouvant afficher 1024 caractères, un [illegible] de [illegible] octets [illegible] enregistrement de minidisques (2,4 millions de caractères au total), et une mémoire centrale de 16, 32, 48 ou 64 K octets.

Les premières livraisons de ce système devraient intervenir à partir de mars 1981.

I.B.M., 5, place Vendôme, 75001 Paris

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Imprimante Qantex

Qantex représenté en France par Métrologie introduit une nouvelle imprimante. Le modèle 6.000 est contrôlé par un microprocesseur chargé de la gestion optimisée bidirectionnelle à 150 caractères par seconde. Les caractères sont formés dans des matrices 9 x 9 et la densité est de 10 caractères par pouce.

La largeur de papier est réglable de 5 cm à 44,5 cm. Le microprocesseur autorise une mise au format verticale et une commande manuelle permet un saut de page. Le générateur de caractères comprend 96 caractères ASCII et l'interface est

soit série RS 232/V 24 ou parallèle compatible Centronics. Une mémoire [illegible] pour [illegible] 200 [illegible] ainsi qu'un détecteur de fin de papier font partie de l'équipement standard.

L'[illegible] 88 [illegible] disponible en France [illegible]

[illegible]

Métrologie
4, av. Laurent-Cély
92606 Asnières.
Tél. [illegible] 791 44 44.

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Télétype de poche 1200 Bauds

Ce nouveau télétype de poche peut transmettre et recevoir jusqu'à 1 200 Bauds. Il s'agit d'un boîtier portable comportant un clavier de 40 touches qui, outre les codes de [illegible] du télétype, permet la transmission, la réception et l'affichage des caractères [illegible].

[illegible] peuvent être [illegible] reçus. L'affichage est de [illegible]

L'interface est soit RS232C, soit boucle de courant 20 mA, et les vitesses de transmission sont réglables de [illegible]0 à 1200 Bauds.

La parité et le nombre de bits de stops (1 ou 2) sont aussi réglables.

Ce télétype de poche est actuellement commercialisé au prix de [illegible] F.

Technology Resources
[illegible], rue des Poissonniers
92200 Neuilly-sur-Seine

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Nouveau distributeur pour ZILOG

Depuis quatre ans, l'ensemble des produits ZILOG est représenté et distribué par A2M (filiale de Tekelec Airtronic) sous la marque A2MEK. Ces produits, pour mémoire, sont : les microprocesseurs Z80, Z80A, Z80B, Z80H, Z80-CTC, Z80-DART, Z80-DMA, Z80-PIO, Z80-SIO, Z80-SIO/O, Z80-SIO/1, Z80-SIO/2, Z80-SIO/9, Z80-CPU, Z80-CPU/A, Z80-CPU/B, Z80-CPU/H, Z80-CPU/S, Z80-CPU/T, Z80-CPU/U, Z80-CPU/V, Z80-CPU/W, Z80-CPU/X, Z80-CPU/Y, Z80-CPU/Z, Z80-CPU/0, Z80-CPU/1, Z80-CPU/2, Z80-CPU/3, Z80-CPU/4, Z80-CPU/5, Z80-CPU/6, Z80-CPU/7, Z80-CPU/8, Z80-CPU/9, Z80-CPU/10, Z80-CPU/11, Z80-CPU/12, Z80-CPU/13, Z80-CPU/14, Z80-CPU/15, Z80-CPU/16, Z80-CPU/17, Z80-CPU/18, Z80-CPU/19, Z80-CPU/20, Z80-CPU/21, Z80-CPU/22, Z80-CPU/23, Z80-CPU/24, Z80-CPU/25, Z80-CPU/26, Z80-CPU/27, Z80-CPU/28, Z80-CPU/29, Z80-CPU/30, Z80-CPU/31, Z80-CPU/32, Z80-CPU/33, Z80-CPU/34, Z80-CPU/35, Z80-CPU/36, Z80-CPU/37, Z80-CPU/38, Z80-CPU/39,

Q/PAC® MEKTRON

nouvel élément de distribution
de puissance à haute capacité
pour circuits imprimés

Q/PAC assure la distribution des tensions d'alimentation

Q/PAC supprime la nécessité de monter des condensateurs de découplage

Q/PAC permet d'éviter l'emploi de cartes multicouches

Q/PAC présente une gamme de capacité de 0,1 à 0,7 µF

Q/PAC est disponible en collage à ion verticale ou horizontale

Mektron-France

SOFILIC

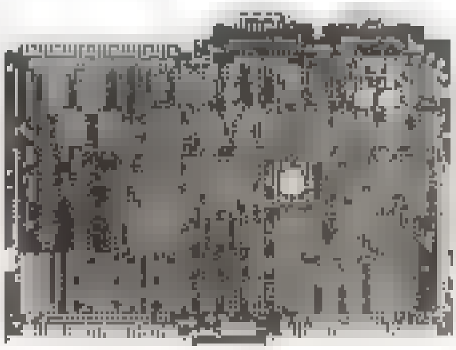
94263 FRESNES Cedex Téléphone

Usine à Château-Gontier (53)

SIEMENS

Faites vos programmes!

Fanas de la micro-informatique, Siemens a développé l'ECB 85 une carte avec programmateur de PROM. Ce mini système est orienté langage machine 8085. Et les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 poste 2829



Carte ECB 85 de Siemens

Siemens S.A. - B.P. 109 93203 St-Denis cedex 1

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

MARSEILLE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon. 3001
TM. (81) 54 78. 8 Télex 430 227 F

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES • MICRO-PROCESSEURS • MICRO-INFORMATIQUE

APPLICATIONS INDUSTRIELLES LABORATOIRES - FORMATION - ENSEIGNEMENT

COMMODORE/MOS TECHNOLOGY

APPLE COMPUTER INC

ROCKWELL

TEXAS INSTRUMENTS

RTC/SIGNETICS

SIEMENS

COMPOSANTS OUTILLAGE MESURE

PROFESSIONS LIBÉRALES COMMERCES P.M.E. COMPTABILITÉ ET GESTION

COMPUTER CENTER

2 RUE CHATEAUREDON 13001 MARSEILLE
(Près de la Gare de Paris. Voir plan en haut à droite)

OUVERT DE 9 H 30 A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H
sauf Dimanche et lundi

COMMODORE

APPLE et Plus

ATARI

SHARP

INTERFACE

ROCKWELL

IMPRIMANTES

SOFT PET

SOFT APPLE II

REPARATIONS ET DIVERS

Coupon à renvoyer à EUROPE ELECTRONIQUE 2, rue Châteauredon 13001 MARSEILLE

- ☐ APPLE II
- ☐ PET 2001 - 8K
- ☐ SYSWORD
- ☐ INSTRUCTOR 50
- ☐ RMS 6502
- ☐ AIM 65
- ☐ Systèmes de Développement
- ☐ Micro-Informatique
- ☐ ECOLE

☐ Je désire la visite d'un Technico-commercial

NOM Prénom

Raison Sociale

Adresse

Téléphone Télex

VENTE PAR CORRESPONDANCE CREDIT LEASING

Construisant ainsi le comportement de son propre micro-ordinateur ... centrale de celui-ci et relie son bus à la carte émulateur.

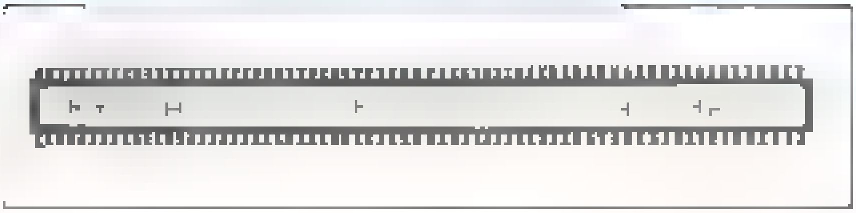
Cette carte peu onéreuse au format européen peut servir d'unité centrale à un système conçu par MAK.

Gédis
53, rue de Paris,
Tél. 604.81.70.

Mini Redac

... grâce à un ... optique équipant un ... être avantagé ... associer l'expérience ... la vitesse ... précision ... masse de données emmagasinées par l'ordinateur.

La souplesse d'emploi du système ...



Afficheur 32 caractères

... ces 5 x 7 multiplexé avec décodage incorporé ... La ... d'affichage est constitué de 32 caractères de 6,35 mm de haut en matrice 5 x 7 ... et le contrôleur ... de 64 caractères ASCII. Les une RAM 32 x 8 pour le positionnement ... On peut programmer le contrôleur ... vers la droite ou la gauche ... au fur et à mesure ... fonctionnement de chaque point.

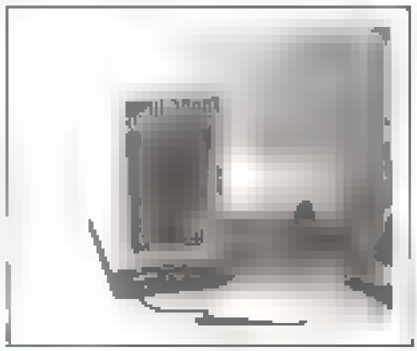
S.C. France
27, rue Yves Kermen
92100 Boulogne

... pendant la phase d'étude.

H.H. and Knowlton
9, avenue Ropesud
75116 ...

Lecteurs optiques de caractères

La société SINFODIS S.A. ... lecteurs de ... optiques ...

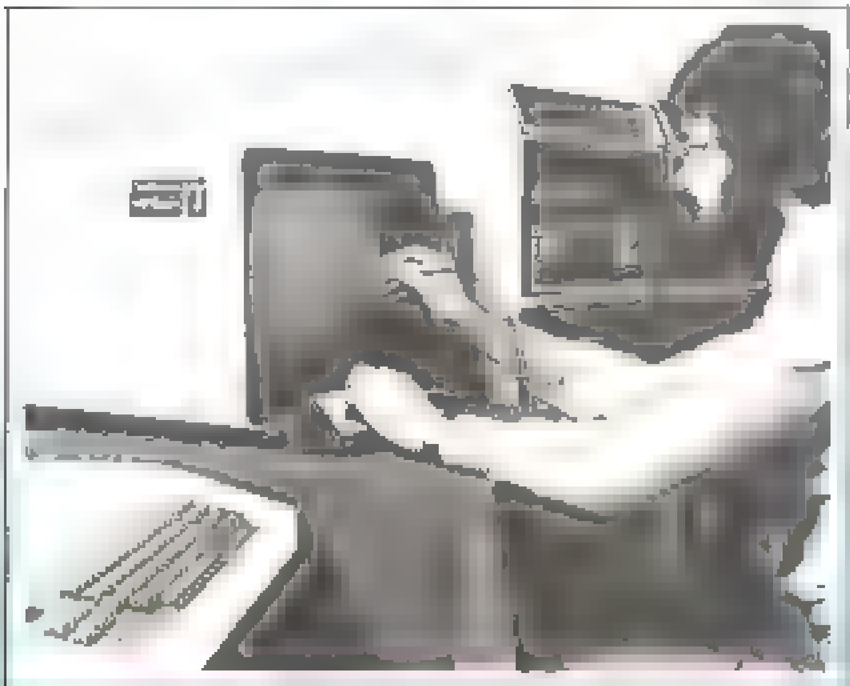


Ces lecteurs sont programmables et permettent ainsi d'effectuer à leurs niveaux des contrôles de vraisemblance et d'éviter l'impression de caractères spéciaux sur les documents.

Ils peuvent être utilisés soit pour la saisie de données, connectés à un micro ou à un mini ordinateur (cartes de crédit, accès au site...), en mode série (RS232C, V24), soit pour la lecture de références et d'étiquettes, reliés à une caisse enregistreuse (point de vente...) en mode parallèle (interface GP IB).

SINFODIS S.A.
22, rue Charrot, 75013 Paris

Pour plus d'informations cercler 30



Mesures électro-acoustiques sur micro-ordinateur

La société CDI A commercialise actuellement un programme de mesure (avec interface) permettant de tracer en quelques minutes la réponse à une impulsion, les courbes de réponse amplitude-fréquence, amplitude-fréquence-temps, graphique en 3 dimensions, phase de la plupart des systèmes électro-acoustiques actuels (haut-parleurs, baffles [illegible]).

Ce programme, basé sur la Transformée de Fourier Rapide (FFT) autorise jusqu'à 2008 points de mesure dans [illegible].

Il fonctionne sur APPLE II 32 ko, mais est adaptable à n'importe quel micro-ordinateur ayant des possibilités graphiques haute résolution.

Ce programme aura pour vocation, dans les mois prochains, la mesure de la réponse de la phase directe etc.

CDI TTC
Parc des Cèdres, Lavaple (Gard)

[illegible]

Compteur 32 bits

[illegible] COMPUTER SYSTEMS représenté par ISC annonce un nouveau [illegible] le S 7960.

Le LSI 7960 est un compteur 32 bits MOS pour des comptages jusqu'à 6 MHz. Il présente ses informations [illegible] sous forme de blocs binaires de 8 bits, à une fréquence pouvant aller jusqu'à 3 MHz.

Le LSI 7960 est un circuit intégré monolithique N MOS présenté en boîtier DIL à 18 broches. Il alimenté sous 5 V, sa consommation est inférieure à 15 milliampères.

I.S.C. France
27, rue Yves Kermen
92 100 Boulogne
Tel. : [illegible]

Avec plus d'informations, voir 33

Le « Concours Micro »

Devant le succès remporté par le premier « Concours Micro » la mission informatique a décidé d'organiser cette année un second concours micro baptisé « Concours [illegible] ».

Le sujet de celui-ci reste le même que le précédent, c'est-à-dire **proposer un projet ou une réalisation d'utilisation de la micro-ordinateur dans la vie quotidienne.**

Toutefois deux nouveautés apparaissent cette année.

- Un autre concours est proposé « Création artistique et informatique ». Celui-ci consiste à présenter des œuvres plastiques, musicales, audio-visuelles ou écrites, réalisées à l'aide d'un ordinateur.
- La participation de la chaîne de télévision « **Antenne 2** », qui diffusera des informations pendant la durée du concours, contribuera à le faire plus largement connaître.

Ces deux concours sont réalisés sous le [illegible] de l'informatique et vie [illegible].

Mission à l'Informatique
24, rue de Un vers e, 75007 Paris

Avec plus d'informations, voir [illegible]

Compilateur Pascal

Digital Equipment propose désormais pour les ordinateurs à mots de 32 bits VAX 11/780 un nouveau compilateur Pascal destiné aux applications de l'enseignement et de l'industrie. Conçu en coopération avec l'Université de l'Etat de Washington à Seattle ce compilateur est la première version Pascal supportée par un constructeur de mini-ordinateurs.

Digital Equipment France
18, rue Saarinen Silic 225, 94528 Rungis Cedex

Avec plus d'informations, voir la page 137

Nouveaux circuits dans la famille des microprocesseurs MOS

Une fonction de temporisation programmable et un circuit d'interface pour périphérique viennent s'ajouter aux circuits MOS pour système à microprocesseur Am 9080A, 8080A et Am 8085A. Il s'agit des circuits Am 8253 et Am 8255A.

Le Am 8253 comporte 3 compteurs indépendants 16 bits, 2 MHz.

Chaque compteur a son horloge extérieure séparée avec des broches pour entrée et la sortie.

Il peut compter des événements ou des temps et fonctionner en mode de répétition automatique pour générer des formes d'onde périodique. Il est en boîtier 24 broches et n'a besoin que d'une alimentation + 5 volts. Tous les modes de fonctionnement sont programmables.

Le Am 8255 A est un circuit d'entrée/sortie programmable spécifié pour la famille Am 8085 A.

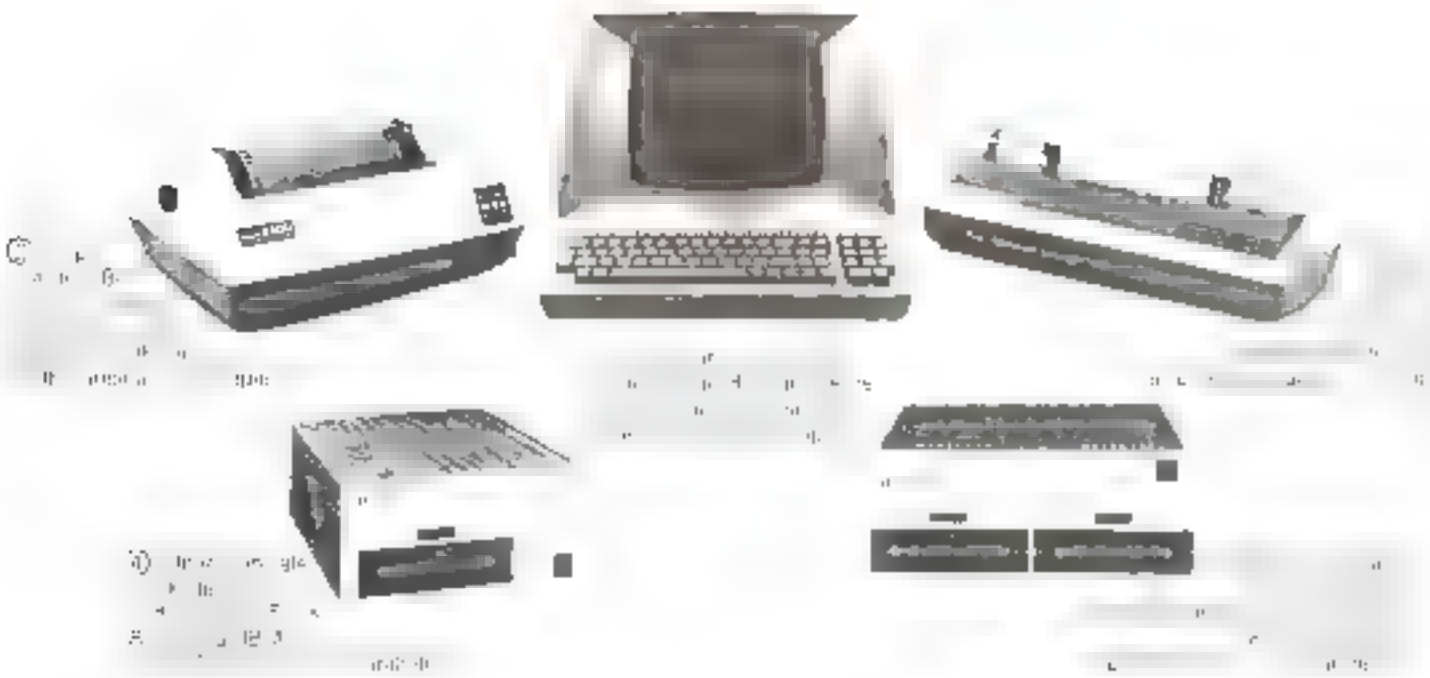
Pour toutes informations

A M D.
74, rue d'Arcueil Silic 314 94588 Rungis Cedex
Tel. : 686 91 86.

Avec plus d'informations, voir 5

ALTOS

LES SYSTÈMES PROFESSIONNELS



26.950 F

36.000 F

49.500 F

Sur tous les systèmes

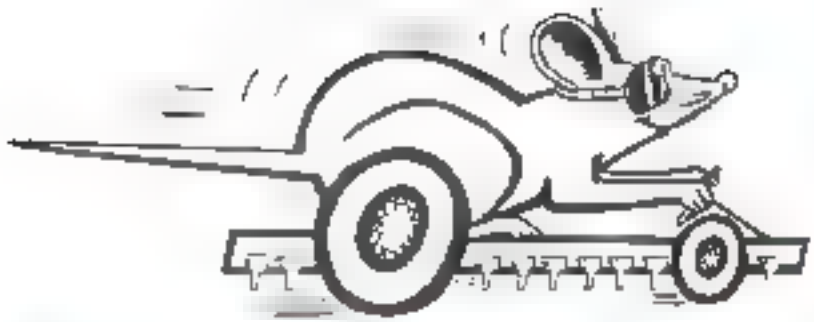
Extensions possibles

Nombreuses autres configurations possibles

Logiciels

Transcom

MICROINFORMATIQUE



L'étonnant concours

micromouse

Une "souris" contrôlée par un microprocesseur doit parcourir un labyrinthe contre la montre.

La finale européenne se déroulera à Londres en Septembre 1980 lors du symposium EUROMICRO 80

Les règles du concours Micromouse furent définies et imaginées par l'ISEE SPECTRUM

Plus de 80 participants se sont déjà inscrits mais malheureusement aucun constructeur français !!
Si vous voulez relever le défi et obtenir toute information écrivez à

CONCOURS MICROMOUSE
EUROMICRO

EUROMICRO

8 rue Planchat 75020 Paris
France Tél. 367 41 27

MICROPROCESSEURS

MICROORDINATEURS

Documentation et tarif sur demande

HONAIRES MAGASIN

ELEKTRONIKLADEN

PARIS

ENVOIS CONTRE-REMBOURSEMENT
Frais de 5.00 à 30.00 F selon valeur de marchandise

ORDINAT

micro et mini-ordinateurs

Une gamme complète de matériels PRIX H.T

■ **APPLE II PLUS et ITT 2020**	- 16 K	6990 F
	48 K	8290 F
LOCATION version 48 K.	1 semaine	400 F
		950 F
	Déductible en cas d'achat	
		3300 F
		3300 F
		3400 F

● **LES SYSTEMES PROFESSIONNELS ALTOS**

configuration complète à partir de	24300 F
4 écrans claviers multitraitement(s) 56 millions de caractères sur disque dur	

Logiciels personnalisés pour

■ **SERVICE APRES VENTE EFFICACE**

■ **ETUDE ET DEVIS GRATUITS**

Résidence ... Rue ... 59110 LA MADELEINE - Tél. (20) ... - Télex 160 ... NORTX Code ...

DES PERFORMANCES DE LABORATOIRE POUR UN PRIX AMATEUR

unités de comptage multi-fonctions

1 caractéristiques

affichage 6 digits
sensibilité ... voir courbe en fréquencemètre H.F.
voyant de comptage
voyant de dépassement

2 spécifications techniques

périodemètre impulsiomètre positif et négatif et chronomètre
3 gammes 0 à 999 999 µS
0 à 19 999 mS
0 à 99 999 S

Il est possible d'utiliser le module en comptage en rentrant les signaux logiques ... 5 V sur l'entrée comptage.

Base de temps : les sorties situées à l'arrière de la carte fournissent les fréquences suivantes (niveau 0 - 5 V)

3. applications techniques

laboratoire
radiocommande (mise au point cerveau)
stations mobiles radio amateur (fonctionnement autonome sur ... voiture accus).
comptage

chronomètre et base de temps

Demande de documentations

Nom
Adresse

SEFAR
54 rue d'Alsace
92400 COURBEVOIE
Tél. 333.58.21
Télex ...

Formule

B[illegible] région LIEGE [illegible] 50 F T INTEL ou ZILOG [illegible] Tél. 080 143 3052

[illegible] 90 F [illegible] de Rouffach 68000 COLMAR.

[illegible] électronicien [illegible] 21121 Fontaine-les-Dijon. [illegible]

[illegible] VALENCE, CLUB ou particuliers [illegible]

Recherche personnalités dans la région Lausannoise [illegible] 1006 Lausanne [illegible]

Ventes

Vends Micro systèmes EMR [illegible] Paris [illegible]

[illegible] matériel Heathkit [illegible]

Belgique vends HP 67 program[illegible]

Vends [illegible] micro Motel 2 [illegible] Micro-Systèmes [illegible] 75 [illegible] Paris [illegible]

A céder CPU 8080 A [illegible] 150 F. Pour 45 60 [illegible] mémoire 44 90 F [illegible] français [illegible] 30 F [illegible] Sergie [illegible] Tél. 842 [illegible] soir et week end.

Micro-Systèmes 1 16 k [illegible] 6844 [illegible] Beauchamp.

Vends HP 67 [illegible] machine sous garantie.

M. SAAL [illegible] TI 75 [illegible]

[illegible] Micro-Systèmes 1 [illegible] 35 42 [illegible] 62

Vends Télétypes ASR 33 [illegible] 20 mA [illegible] Saint-Germain-les-Arpajon.

Vends PROTEUS III 32 K RAM 4 8 K ROM BASIC [illegible] 94500 [illegible] 88 94 [illegible]

A vendre TRS-80 [illegible] Paris [illegible] 343.89.82

Vend APPLE II, 48 K. [illegible]

Vends UC EMR avec 512 [illegible] RAM [illegible] 1024 [illegible] ROM [illegible] magnétophone [illegible] documentation très complète [illegible]

[illegible] 500 F [illegible] 300 [illegible] Marseille.

Vends ensemble OE 55 Bull [illegible] 75017 Paris.

Vends circuits intégrés et microprocesseurs [illegible] RAMs [illegible] Alexandre [illegible] 500 Chelles [illegible] après 19 h.

Urgent vends AIM 65. Avec alimentation [illegible] RAM + documentation. Le tout pour 3 000 F, s'adresser à M. Michel [illegible] Montreuil.

Vends Micro MK2 6800 [illegible] français [illegible]

[illegible] mini-ordinateur [illegible] RAM [illegible] 66 63 44 69

[illegible] H10 Heathkit [illegible] Coffret 61 485 [illegible] 35 [illegible] 400 F Interface vidéo 024 [illegible] 800 [illegible]

Vends imprimante Centronics 701 [illegible] 88 75 [illegible]

Vends SC MP 2 [illegible]

[illegible] EMR 1000 [illegible] 900 F

[illegible] matériel neuf et occ[illegible] 50 [illegible] 68400 [illegible] d'Hères.

Vends Programmateur RE-PROM 2708 pour MEK 2 et 68[illegible] 250 F avec cassette ou 400 F avec PROM [illegible] 5 38 24 06

Vends carte APPLE SOFT impeccable pour APPLE II [illegible] 643.03.07 après 19 h.

Vends NASCOM 1 [illegible] Montluel.

Vends Micro-ordinateur Signetics 2650 [illegible] HP 33 [illegible] 62 [illegible] 36

A vendre Boris Diplomat 800 F Tél. 758 89 [illegible] 8

Vends Système Zilog DS 125 [illegible] RAM [illegible] EPROM [illegible]

Belgique vends [illegible] BORIS [illegible] Belgique [illegible]

Vends TI 59 avec [illegible] Bois du Sart [illegible] Belgique.

Achats

Recherche disque 5 millions de caractères compatible avec TRS 80 [illegible] 69 [illegible]

Recherche TRS 80 LEVEL II 4 K [illegible] La Rochelle.

[illegible] achète pour compléter ma collection numéros 1 et 2 de MICRO-SYSTÈMES [illegible] 33170 Gradignan Tél. 56 89 [illegible]

Achète Revues Micro-Systèmes [illegible]

Mitzel … rue du Roi … 63 … 40 …

Recherche **numéros 1 et 2** de la revue Micro-Systèmes. Faire offre à Mat … Egret … 7 cours Napoléon 20000 Ajaccio.

Achète **Numéro 1 MICRO-SYSTÈMES** … à … Saint … Loday … Loday.

Cherche **Micro type TRS 80** … 16 K … Micro-Systèmes ou équivalent. Faire offre … 5 rue du … 44000 Nantes.

Informaticien recherche **Micro-ordinateur PET 2001, TRS 80, CBM 300** … 8 … **SHARP MZ 80 K**. Prix raisonnable. Faire offre à Yves Bloque … de Port-Royal 75005 Paris.

Recherche **HP97** d'occasion. B. Taillie … 93600 Aulnay-sous-Bois. Tél. 866 … 0.

Recherche **TRS 80 ou PET 2001 8** … Faire offre à … 69 rue de la Fontaine … 30 … de … ou vous joindre. Merci.

Achète d'occasion **imprimante PC 100 A** pour TI 59. Tél. … Michel … 6 ch. de Balivse … Suisse.

Achète **calculatrice TI 58 ou TI 59** … accessoire … Faire … à Yves … 86 … Ally sur Noye.

… toutes **extensions** de … Palaiseau.

Achèterais les … **1 et 2** de Microsystèmes, 14 francs chacun. Je les voudrais si possible en bon état. … Madrid … 6 Espagne.

Cherche **TI 58 ou TI 58C** … Région marseillaise … Marseille.

Recherche **APPLE II** occasion … 4 avenue de Maurin, 34 000 Montpellier. Tél. … 42 42 47.

Recherche qui pourrait me vendre ou me prêter les **numéros 1 à 6** de la revue **Micro-Systèmes**. … 57 … Bouzonville.

Programmes

Lycéen débutant sur **TI 57** aimerait recevoir gratuitement programmes en tous genres (jeux …). Merci. Master Patrick, 28 rue du 23 Novembre 67270 Hochfelden.

Recherche **Schémas** extensions **TI 58** (imprimante, vidéo, interface cassettes etc.). Merci à tous. Possède **programmes TI 57** jeux … 203 rue Léon-Blum 69 100 Villeurbanne.

Recherche recueil de **programmes TI 57** ou **schémas extensions TI 57** pour photocopies. Remboursement … Écrire à … 4 … de la Source, 78590 Noisy-le-Roi.

Propose **programme** complet de **calcul de l'impôt** sur le revenu … 1980 … sur PET … CBM. Écrire à M. Yves … 37 rue Rouget-de-Lisle 34 200 Sète. Tél. 67 74 94 12.

Achète **schémas extensions et programmes** … **TI-58**. Faire offre à … Espagne.

Achèterais **programmes pour HP 33 E ou HP 25** … 68 … Saint-Amarin.

Recherche possesseur **HP 41 C** … HP 67 ou HP 97 pour échange programmes sur cartes magnétiques … Écrire à … 5 rue du Rossignol, 69720 St-Bonnet-de-Mure. Tél. 78 40 92 78.

Clubs

MULHOUSE. APPRENEZ LA MICRO-INFORMATIQUE en … club … Matériel … avec SC/MP … Riedisheim.

Cherche **Prog. MK 14** pour partager problèmes … 77360 Vaires-sur-Marne. Possède MK 14.

Étudiant électronique ch. contacts sur **Amiens**. **Formule** … M. Jean … 8 rue … 80000 Amiens. 92.05.61.

Recherche amateurs pour créer club local micro processeur … Contacter … 17000 **La Rochelle**.

Recherche clubs ou particuliers s'intéressant aux applications de la micro-informatique dans la **gestion** et le **marketing** niveau PME … 94450 **Limeil-Brévannes**. Tél. 569.52.18.

Club de micro-informatique … 93410 **VAUJOURS** … débutants … SC/MP ou autre …

Cherche club ou personnes intéressées région **DOUAI** … 8 rue de Picardie 62 … 7 …

Recherche schémas **PROTEUS III et HAZELTINE 1200** ainsi que … Guyane Française. Tél. 32 04 45.

A **BRUXELLES et Brabant Wallon**, souhaite rencontrer personnes ou club s'intéressant aux calculateurs programmables (**TI 59** …) … 3052 …

Conseil … **club APPLE** dans **Vaucluse** … APPLE … Pascal … 84220 Gordes …

Cherche club ou jeunes pour former club **micro-électronique et informatique** région **Douai**.

Nous contacter Dominique … 8 rue Hubert … 59 … Auby … Tél. 87 16 81 après … heures.

Vous voulez vous **initier** à l'informatique ou **programmer** dans un club dans une ambiance sympathique. Renseignements à Philippe … 6 Résidence de Villebon **91120 Villebon-sur-Yvette**.

Divers

Cherche prog. Astrolog. BASIC CBM … **contacts … Possède num. 1 et 2 Micro-Systèmes** … 78 … Les Yvelines.

… dans divers … MK 14 … Merci à tous.

Je loue **temps-machine** sur **TRS-80** et **APPLE** … et je cherche … **clubs** région **Lyonnaise** … Jean Ortega … 27 95.

Échange **Télétype modèle 33 RO** contre **Interpréteur BASIC** Microsoft … Tél. … 49 23.

Le **club d'astronomie de LYON Ampère** … du **matériel de labo** … 37 rue Paul … 69008 Lyon.

Recherche **MANUELS** … micro-ordinateur **PROTEUS III** … Annonay.

Étudiants 2e cycle déposant **TRS-80 Level 2** … **conception logiciels** … gestion … Saône.

VOL DE TI 59 numéro 29 … le 26 décembre 79. Récompense 200 F et copie tous programmes à la personne qui me permettra de la retrouver … 824 06 73 le soir ou 738 … bureau.

> ## Petites Annonces
> Exclusivement réservées aux particuliers, nos **petites annonces** sont gratuites. Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse en dernière page.

Micro Electronique - Micro Informatique

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

... Calculatrices ... Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3 *PRIX 85 F*

TECHNIQUES D'INTERFACE AUX [illegible]

LESEA et ZAKS (SYBEX

... pages.

NIVEAU 2 *PRIX 129 F*

ETSF
EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

TECHNIQUE POCHE N° 4 INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

NIVEAU 2 *PRIX 28 F*

LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux ... 8096. 250 pages.

NIVEAU 3 *PRIX 63 F*

LEXIQUE MICROPROCESSEURS

(SYBEX

... Format Poche ... pages.

NIVEAU 2 *PRIX 20 F*

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX

Ce livre vous permettra d'évaluer ...

NIVEAU *PRIX 64 F*

INFORMATIQUE

D.J. DAVID

... IBM ...

NIVEAU 1 *PRIX 66 F*

LES MICROPROCESSEURS

ZAKS et LE BEUX (SYBEX

... 312 pages.

NIVEAU 2 *PRIX 98 F*

PROGRAMMATION DU 6502

R. ZAKS (SYBEX

... 280 pages.

NIVEAU 2 *PRIX 98 F*

Vente principale par : LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10
NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé

SIDEG

ATTENTION !

à partir du 3 MARS 1980
NOUVELLE ADRESSE

Ouverture d'une Boutique Micro-informatique
125 rue Legendre, 75017 PARIS
Tél. (1) 627 . 2 43 — Métro : La Fourche
Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h sauf le dimanche
Démonstration permanente
Vente par correspondance et commande par téléphone
Crédit

PET 2001
- Basic étendu résident sur mémoire morte (ROM)
- 7 K octets de RAM disponible utilisateur
- Magnétophone incorporé au coffret unité centrale
- Écran vert

Prix TTC : 6.540 F
(Vendu avec interface sonore gratuite)

PET CBM 3016-3032
- Basic étendu résident
- 16 K ou 32 K octets de RAM disponible utilisateur
- Écran vidéo vert permettant affichage graphique
- [illegible]

Prix TTC : 16 K : 8.100 F — 32 K : 9.850 F

LIBRAIRIE : 6502 Assembly Lang. Prog. ... 6800 Assembly Lang. Prog. ... Basic ... TRS 80 graphics ... Pascal ... PET ...

LOGICIELS : ... TRS-80 ... 99 F TTC ... TRS-80 ... PET ...

Interface sonore PET ou CBM — 95 F TTC
Interface sonore TRS 80 — 65 F TTC
[illegible] TRS 80 — 49 F TTC

REVENDEURS ACCEPTÉS

NOM — PRÉNOM
ADRESSE COMPLÈTE

[illegible]
Ajouter dans ce cas 10 F pour frais de poste
[illegible]

ENVOYER A
SIDEG 125 rue Legendre 75017 Paris

MICRO SYSTEMES

L'organe de la presse micro-informatique

recherche

pour étoffer son équipe rédactionnelle

2 jeunes ingénieurs

Respectivement spécialisés en micro-électronique et en micro-informatique, ils devront posséder de bonnes connaissances des microprocesseurs, micro-ordinateurs et de leurs langages de programmation.

Ils s'intégreront à l'équipe actuelle de la rédaction. [illegible] l'ensemble des articles [illegible] définiront avec la Rédaction en chef la stratégie du journal.

Lieu de travail : **Paris**

Merci de prendre contact avec nous en téléphonant à Mademoiselle SAUBREUX

296.46.97

La rencontre des mondes de l'électronique et de l'informatique

MICRO SYSTEMES

au

Salon International des Composants du 27 mars au 2 avril (Porte de Versailles)

Que vous vouliez nous rencontrer pour faire avec nous le point sur le développement de la micro-informatique en France ou simplement voir notre premier prototype de voiture-robot, venez nous rendre visite au Salon des Composants.

Bt 1 - Stand 51 - Allée 2

Service « Lecteurs »

[illegible] obtenir des informations supplémentaires sur [illegible] nouveaux produits [illegible] MICRO-SYSTÈMES [illegible] Service Lecteurs [illegible] indiquez vos coordonnées [illegible] sélectionnées dans la liste suivante.

Index des annonceurs											
Pages	Noms	Cercles	Pages	Noms	Cercles	Pages	Noms	Cercles	Pages	Noms	Cercles
30	Analog Devices	[illegible]	10	[illegible]	4		Microlis		[illegible]	[illegible]	4
33	Asctel	64	45	Heathkit			Micromatique		4	Siemens	4
[illegible]	Calculap			I.C.S.	4		MID	[illegible]		Siemens	
69	Calculap	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	MISLE	4		Siemens	
38	Caditel	72	36, 37	IIEL	62	[illegible]	[illegible]	44	[illegible]	Siemens	
[illegible]	Cedis		[illegible]	IIEL	[illegible]	[illegible]	[illegible]	60		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	64	[illegible]			[illegible]	[illegible]	36	[illegible]	[illegible]
84	Computer		88	Informatique		[illegible]	Omnibus		[illegible]	[illegible]	8
[illegible]	Data Soft	4		Assistance	18	[illegible]	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]			Institut			[illegible]		[illegible]	[illegible]	
62	EFCIS	3		Control Data	[illegible]	[illegible]	PA Informatique	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	Electronic [illegible]	[illegible]		ISRE	30	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
64	Elektronikladen	[illegible]		ISS	5		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	44	4	[illegible]	4	[illegible]	[illegible] Système	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	10	[illegible]		[illegible]	Radio [illegible]			[illegible]	[illegible]
64	[illegible]	46	46	[illegible]	44		[illegible]	5		[illegible]	[illegible]
	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Electronique		[illegible]	[illegible]			[illegible]		[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	
	[illegible]			[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	
	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]			[illegible]	

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires

Bonus... MICRO-SYSTÈMES

Ce coupon réponse est votre ligne directe sur le bureau du Rédacteur en Chef de MICRO-SYSTÈMES.

[illegible] chaque [illegible] articles [illegible] la note qui vous paraît la plus appropriée. [illegible] des [illegible] bonus de 500 [illegible] basé sur vos votes.

[illegible] données [illegible] possible et nous vous en remercions.

Nous publierons le nom des deux lecteurs primés pour chaque [illegible].

Résultat Bonus N° 9 Janvier/Février

1er Prix [illegible] Patrick [illegible] qui recevra 500 F (moy. 7,20)

2e Prix [illegible] Cour qui recevra 250 F (moy. 6,85)

Ce coupon est à [illegible] à **Bonus MICRO-SYSTÈMES, 15, rue de la Paix, 75002 Paris**

N°	Nom de l'article	Pages	Notes										
			Nul		Assez bien		Bien		Très bien		Excellent		Fantastique
1	Naissance de l'industrie d'informatique	[illegible]	[illegible]		2		4		6	7	8		
2	Le téléphone à clavier	23	0		2	3	4	5	6	7	8	9	[illegible]
3	Donnez un nom [illegible] en [illegible]						4		6		8	[illegible]	
4	Naissance d'un Chip	38	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	1er Championnat de voitures-robots	46	0		2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Fiches : Les 10 microprocesseurs 8 bits	57	0		2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Une introduction aux microprocesseurs	65	0		2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Programmation en Basic	74	0		2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Carte universelle	79	0		2	3	4	5	6	7	8	9	[illegible]
10	Programmation des microprocesseurs	85	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	[illegible]
11	Le Pascal	[illegible]	0				4				8	9	
12	Un PA [illegible] pour MS	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	[illegible]
13	Présentation du langage APL		0		2		4		6	7	8	9	
14	Les circuits digitaux	1[illegible]9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	[illegible]
15	[illegible]	[illegible]	0				4		6	7	8	9	

MICRO SYSTEMES

Service Lecteurs

Ce service "lecteurs" permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTEMES.

Il vous suffit pour cela, de **cercler** sur la carte "Service lecteurs" le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à MICRO-SYSTEMES qui transmettra toutes les demandes et vous recevrez rapidement la documentation.

La liste des annonceurs, l'emplacement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index ci-contre.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" et "fonction" indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTEMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
France : 55 F
Etranger : 80 F

Service Lecteurs MICRO SYSTEMES N°_____

Pour être rapidement informé sur nos publicités et "nouveaux produits", remplissez cette carte. (Ecrire en capitales)

Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :
Pays : Secteur d'activité : Fonction :

PUBLICITE																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250

Affranchir ici

MICRO SYSTEMES
Petites Annonces
15, rue de la Paix
75002 Paris **France**

Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES

1 an - 6 numéros

Nom Prénom
N° et Rue ou Lieu dit
Code Postal Ville

☐ Je m'abonne pour la 1re fois à partir du numéro paraissant au mois de .....
☐ Je renouvelle mon abonnement

☐ Je joins à ce bulletin la somme de :
☐ 55 F pour la France
☐ 80 F pour l'étranger par
☐ chèque postal
☐ chèque bancaire
☐ mandat-lettre
à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

Signature (pour les mineurs, celle de leurs parents)

Affranchir ici

MICRO SYSTEMES

S.P.E. Publicité
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France

Petites Annonces MICRO SYSTEMES

Exclusivement réservées aux particuliers, ces annonces sont **GRATUITES**, mais ne peuvent être utilisées à des fins professionnelles ou commerciales.

Votre texte ne doit pas dépasser 8 lignes de 32 caractères, adresse comprise, et doit être écrit lisiblement en lettres d'imprimerie.

La rédaction de *MICRO-SYSTEMES* se réserve le droit de refuser un texte et ne s'engage pas sur la date de parution.

Carte à joindre au règlement et à adresser à :

MICRO-SYSTÈMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France

MICRO SYSTEMES

MICRO SYSTEMES

Service Lecteurs

Secteurs d'activité :

Recherche :	0
Enseignement :	1
Informatique - Microinformatique :	2
Electronique - Electrotechnique :	
Automatique :	3
Automobile :	4
Aéronautique :	5
Fabrication d'équipements ménagers :	6
Profession libérale :	7
Profession médicale ou paramédicale :	8
Autre secteur :	9

Fonctions :

Direction :	0
Cadre supérieur :	1
Ingénieur :	2
Technicien :	3
Employé :	4
Etudiant :	5
Divers :	6

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTEMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
France : 55 F
Etranger : 60 F

LOCASYST

DISTRIBUTEUR NORTH-STAR

33 BIS, RUE DE MOSCOU, 75008 PARIS – TÉL. : 522.79.50

RECHERCHONS REVENDEURS SUR LA PROVINCE

- ☆ Systèmes complets de gestion avec logiciel
- ☆ Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- ☆ Terminaux SOROC
- ☆ Imprimantes ANADEX, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 diskettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F Prix OEM sur demande
- ☆ Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CPM, C-BASIC
- ☆ Produits Micro-Pro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEX-WRITER, SUPER SORT I, II, III
- ☆ Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

DISTRIBUTEURS REGIONAUX

CYBERAL
34, Place Kléber, Maison Rouge
67000 Strasbourg - Tél. (88) 22.01.02

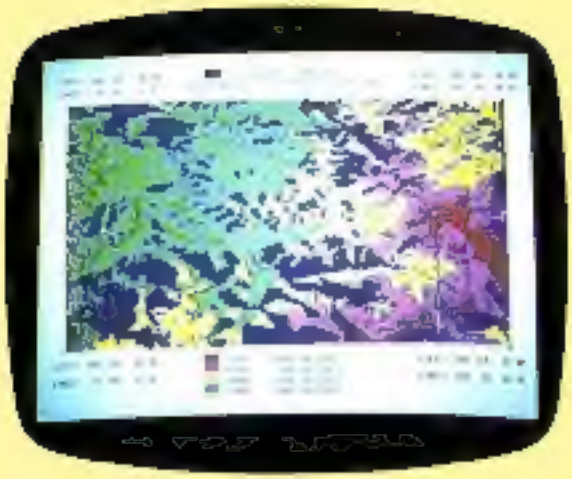
BOOLE INFORMATIQUE
«Les Facultés», Av. de l'Europe
13090 Aix en Provence - Tél. (42) 59.14.83

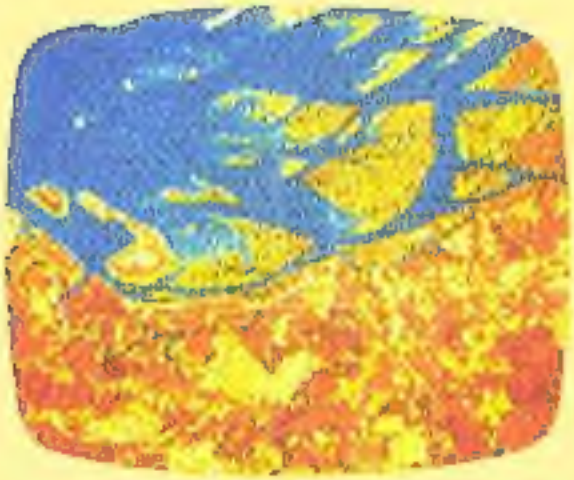
SYSTÈMES SPECIAUX POUR GÉOMÈTRES MESCHENMOSER - TOPOSERVICE
35-37, rue du Vieux Marché aux Vins
67000 Strasbourg - Tél. (88) 32.47.71

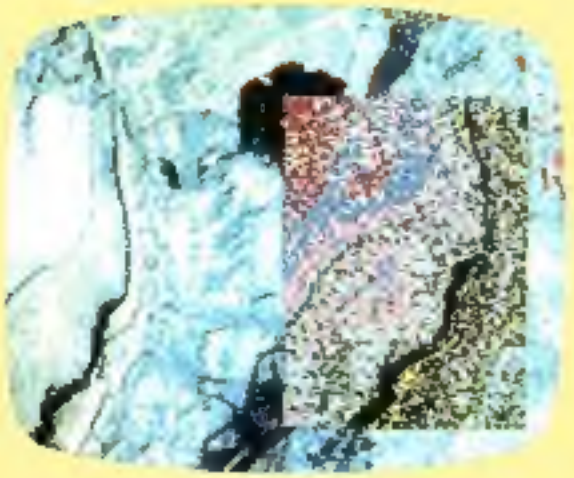
MIDI-MICRO-INFORMATIQUE
36, rue Maurice Fonvieille
31000 Toulouse - Tél. (61) 23.68.50

NORD MICRO-SYSTÈMES
25, rue St Jacques
59000 Lille

Pour plus de précisions cochez la référence 103 du « Service Lecteurs »







GRINNELL

SYSTEME MODULAIRE :

DU GRAPHISME

AUX TRAITEMENTS D'IMAGES

- Mode graphique et alphanumérique.
- Système de traitements d'images.
- Définition : de 256 x 256 à 1024 x 1024.
- Plus de 16 millions de niveaux de gris ou de couleurs possible.
- Générateur de pseudo-couleurs.
- Translation des niveaux de gris.
- Convolution d'images.
- Superposition d'images.
- Addition et soustraction d'images.
- Relecture mémoire.
- Fonction loupe (zoom) par facteur 1, 2, 4, 8.
- Déplacement d'images (PAN).
- Entrée Vidéo Camera (spectre visible ou infra-rouge).
- Sortie Vidéo sur 1 ou plusieurs moniteurs.
- Générateur de curseurs (jusqu'à 4).
- Manche à balai ou boule roulante.
- Interface Calculateur, type parallèle TTL, ou spécial.

TECHDATA assure la représentation en France des constructeurs suivants :

INTELLIGENT SYSTEMS CORPORATION
CHROMATICS
DELTA DATA SYSTEMS
GRINNELL SYSTEMS...

TEI TECHDATA

90, avenue Albert 1er
92500 RUEIL-MALMAISON
TÉL. : 749.47.65

Pour plus de précision cochez la référence 103 du « Service Lecteurs »